

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN NUEVO CAMAL MUNICIPAL DE CATEGORÍA II QUE
CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL DECRETO SUPREMO 015-2012-
AG EN EL DISTRITO DE POMALCA PARA SATISFACER LA
DEMANDA**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

LUIS DAVID MARREROS COBEÑAS

ASESOR

EDITH ANABELLE ZEGARRA GONZÁLEZ

<https://orcid.org/0000-0002-6204-7379>

Chiclayo, 2020

**DISEÑO DE UN NUEVO CAMAL MUNICIPAL DE CATEGORÍA
II QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL DECRETO
SUPREMO 015-2012-AG EN EL DISTRITO DE POMALCA PARA
SATISFACER LA DEMANDA**

PRESENTADA POR:

MARREROS COBEÑAS, LUIS DAVID

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Evans Llontop Salcedo

PRESIDENTE

Sonia Salazar Zegarra
SECRETARIO

Edith Anabelle Zegarra González
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios y a San Juan Bautista, por brindarme paciencia y permitirme llegar hasta estas estancias de mi vida para cumplir mis objetivos

A mis padres Luis y Nancy quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir una meta más en mi vida. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos, que aunque son muy pequeños, siempre estuvieron ahí para hacerme reír en tiempos de desesperación y me brindaron gratos momentos durante el proceso de culminación.

A mi familia en general que de una u otra manera depositaron confianza en mí, para culminar esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y la de toda mi familia.

A mis padres que siempre estuvieron para apoyarme en las buenas y en las malas, su apoyo incondicional permitió la culminación de esta etapa de mi vida. A Mónica, una compañera fiel, por estar siempre a mi lado en los momentos difíciles brindándome apoyo durante toda mi carrera profesional.

A mi asesora, la Ing. Anabelle Zegarra González por su valiosa colaboración, quien con su conocimiento, experiencia y paciencia ha logrado encaminarme en la realización de la presente investigación.

A la Ing. Diana Peché Cieza, por su apoyo y sugerencias para encaminarme hacia la culminación de mi tesis.

A mi gran amigo Stalin por su colaboración para culminar mi investigación, a mis compañeros de la universidad y a todas las personas que de una u otra manera fueron partícipes con su apoyo en los momentos necesarios.

RESUMEN

En el distrito de Pomalca se encuentra ubicado el Matadero Municipal de categoría 1, en el cual se realizó esta investigación. El diagnóstico del establecimiento se realizó mediante hojas de verificación, permitió concluir que el establecimiento no cumple con el 66,67 % de los requisitos de ubicación y con el 84,38% de las áreas establecidas según el DS 015-2012 AG. Asimismo se detectó que la planta actual cuenta con demanda insatisfecha de sacrificio de ganado vacuno.

Para definir la capacidad del nuevo establecimiento se determinó la demanda proyectada, la cual fue de 4 410 cabezas de ganado vacuno, 1 493 cabezas de ganado porcino y 465 caprinos. El nuevo cupo de faena del ganado vacuno será de 15 cabezas convirtiéndolo en un establecimiento de segunda categoría, según la clasificación de SENASA.

Ante esto, el objetivo de la investigación fue diseñar un nuevo camal municipal de categoría II que cumpla con los requisitos del DS 015-2012 AG para satisfacer la demanda.

En cuanto al diseño del camal, se determinó que la ubicación del nuevo matadero será fuera de la zona de crecimiento urbano determinada mediante el mapa de zonificación ecológica del distrito. El nuevo establecimiento requiere 1 950 m², determinado mediante dos criterios: el método de Guerchet y el reglamento vigente.

El costo de inversión para la implementación del matadero es de S/ 710 054,4 bajo la modalidad de un PIP, la nueva planta de faena será rentable con un VANS de S/ 124 644,43 y un TIRS de 10 %.

Palabras clave: Matadero, Faenado, Diseño, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Sistema Nacional de Inversión Pública.

ABSTRACT

In the district of Pomalca is located the Matadero Municipal of category 1, in which this research has been carried out. The establishment's diagnosis was made through the verification sheet, concluding that the service does not comply with 66,67% of the location requirements and 84,38% of the areas according to DS 015-2012 AG. It was also detected that the current plant has the unsatisfied demand for slaughter of cattle.

To define the capacity of the new establishment, the projected demand was determined, which was 4 410 head of cattle, 1 493 heads of pigs and 465 goats. The new slaughter quota of cattle will be 15 heads, making it a second category establishment, according to the SENASA classification.

Given this, the objective of the research was to design a new municipal camal of category II that meets the requirements of DS 015-2012 AG to meet the demand.

Regarding the design of the chamber, it was determined that the location of the new slaughterhouse will be outside the zone of urban growth through the ecological zoning map of the district. The new establishment requires 1 950 m², using the Guerchet method and the current regulations.

The cost of the investment for the implementation of the slaughterhouse is S / 710 054,4, under the modality of a PIP, the new slaughterhouse is profitable with a VANS of S/ 124 644,43 and a TIRS of 10 %.

Keywords: *Slaughterhouse, Slaughter, Design, National Service of Agrarian Health, National System of Public Investment.*

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	17
II.	MARCO TEÓRICO	20
2.1.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	20
2.2.	MARCO TEÓRICO CIENTÍFICAS	23
2.2.1.	Matadero municipal	23
2.2.2.	Base legal de un matadero municipal	23
2.2.3.	Clasificación de los mataderos	23
2.2.4.	Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto D.S 015-2012 AG	24
2.2.5.	Buenas prácticas de faenado	24
2.2.6.	Diseño de planta	25
2.2.7.	Ubicación de la planta	25
2.2.8.	Tamaño de planta	25
2.2.9.	Distribución de planta	26
2.2.10.	Principios de la distribución de planta	26
2.2.11.	Capacidad de planta	26
2.2.12.	Planificación de la capacidad	27
2.2.13.	Evaluación de la cantidad de equipos necesarios	28
2.2.14.	Método de Guerchet	29
2.2.15.	Disposición de áreas	30
2.2.16.	Indicadores para la evaluación y selección de proyectos	32
2.2.17.	Sistema nacional de inversiones públicas (SNIP)	32
2.2.18.	Matriz de interacciones de Leopold	33
III.	RESULTADOS	34
3.1.	DIAGNÓSTICAR EL PROCESO DE FAENADO Y LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ÁREAS DEL CAMAL MUNICIPAL DE POMALCA	34
3.1.1.	Matadero municipal	34
3.1.2.	Organigrama de la organización	36
3.1.3.	Organigrama del matadero municipal	37
3.1.4.	Funciones y grado de instrucción del personal	38
3.1.5.	Productos y subproductos	39
3.1.6.	Residuos	41
3.1.7.	Materiales e insumos	43
3.1.8.	Descripción de las actividades de sacrificio del ganado vacuno	44
3.1.9.	Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado vacuno	48

3.1.10.	Descripción de las actividades de sacrificio del ganado porcino	49
3.1.11.	Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado porcino	51
3.1.12.	Descripción de las actividades de sacrificio del ganado caprino	52
3.1.13.	Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado caprino	53
3.1.14.	Tratamiento actual de los residuos generados en el proceso de sacrificio.....	54
3.1.15.	Diagrama de recorrido de las especies sacrificadas en el matadero municipal	55
3.1.16.	Situación del matadero municipal en cuanto al análisis del DS 015-2012 AG	57
3.1.17.	Indicadores actuales	66
3.2.	DETERMINAR LA DEMANDA DEL SERVICIO DE FAENADO PARA EL CAMAL MUNICIPAL DE POMALCA	72
3.2.1.	El servicio de faenado.....	72
3.2.1.1.	Características del servicio faenado.....	75
3.2.1.2.	Requerimientos legales del servicio de faenado	76
3.2.1.3.	Servicios sustitutos o similares	76
3.2.2.	Zona de influencia del proyecto	77
3.2.2.1.	Factores que determinan el área del mercado	77
3.2.2.2.	Área de mercado seleccionada	78
3.2.2.3.	Factores que limitan el servicio de faenado.....	78
3.2.3.	Análisis de la demanda del servicio de faenado	79
3.2.3.1.	Características de las personas que requieren el servicio de faenado	79
3.2.3.2.	Situación actual de la demanda del servicio de faenado	79
3.2.3.3.	Demanda histórica del servicio de faenado	79
3.2.3.4.	Método de proyección de la demanda del servicio	81
3.2.3.5.	Proyección de la demanda	84
3.2.3.6.	Demanda del proyecto.....	86
3.2.4.	Análisis del precio del servicio de faenado	87
3.2.4.1.	Precio del servicio de faenado en el mercado	87
3.2.4.2.	Precio de servicios sustitutos	87
3.2.4.3.	Evolución histórica del precio del servicio	87
3.2.4.4.	Método de proyección de precio del servicio de faenado	89
3.2.4.5.	Proyección del precio del servicio de faenado	91
3.2.4.6.	Políticas de precios del servicio de faenado	92
3.2.4.7.	Plan de ventas por el servicio de faenado	92

3.3. DISEÑAR EL NUEVO CAMAL MUNICIPAL QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL DECRETO SUPREMO 015-2012-AG	95
3.3.1. Plan del servicio de faenado.....	95
3.3.2. Requerimientos en mataderos de categoría II	96
3.3.2.1. Agua potable	96
3.3.2.2. Efluentes - Líneas de drenaje	97
3.3.2.3. Iluminación	97
3.3.2.4. Tecles y sistema de rieles.....	97
3.3.2.6. Equipos y materiales	98
3.3.2.7. Ambiente, equipos y materiales veterinarios	98
3.3.3. Áreas requeridas por mataderos municipales de categoría II.....	98
3.3.3.1. Zona de acceso	98
3.3.3.2. Zona de desinfección de vehículos.....	99
3.3.3.3. Zona de abastecimiento.....	99
3.3.3.4. Zona de Faenado	100
3.3.3.6. Zona de conservación en frío.....	102
3.3.3.6 Zona de embarque.....	103
3.3.3.7. Zona de pieles.....	104
3.3.3.8. Zona de necropsia.....	104
3.3.3.9. Zona de faenado de emergencia	104
3.3.3.9. Zona de incineración y digestor	104
3.3.3.10. Zona de residuos sólidos	104
3.3.3.11. Zona de residuos orgánicos.....	104
3.3.3.11. Zona de energía	105
3.3.3.12. Zona de servicios generales y asistenciales	105
3.3.4. Requerimiento de suministros.....	105
3.3.4.1. Agua potable	105
3.3.4.2. Materia prima.....	107
3.3.5. Localización y tamaño de la planta de faenado	107
3.3.5.1. Factores determinantes de localización de la planta	108
3.3.5.2. Microlocalización.....	109
3.3.5.3. Justificación de la selección del terreno y ubicación del matadero municipal.....	112
3.3.6. Diseño de ingeniería y tecnología	115
3.3.6.1. Propuesta del proceso de faenado según el DS 015-2012 AG	115

3.3.6.1.1. Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno.....	119
3.3.6.1.2. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado porcino.....	120
3.3.6.1.3. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado caprino.....	121
3.3.6.2. Propuesta de tratamiento de aguas residuales.....	122
3.3.6.3. Capacidad de faena o cupo de faenado.....	125
3.3.6.6. Consumo de energía eléctrica.....	125
3.3.6.7. Tecnología.....	126
3.3.6.7.1. Requerimiento durante las operaciones de faenado.....	126
3.3.6.7.2. Requerimiento durante las operaciones de higiene y saneamiento.....	141
3.3.6.7.3. Requerimientos generales en el matadero municipal de Pomalca.....	144
3.3.6.5. Distribución de planta.....	147
3.3.6.6.1. Tipo de distribución.....	148
3.3.6.6.2. Determinación del área requerida.....	148
3.3.6.6.3. Proximidad de áreas.....	154
3.3.6.7. Plano propuesto del nuevo matadero municipal.....	158
3.3.6.8. Indicadores propuestos.....	158
3.3.6.9. Control de calidad.....	164
3.3.6.10. Cronograma de ejecución.....	165
3.3.7. Recursos humanos.....	166
3.3.7.1. Descripción de funciones de las áreas de trabajo.....	166
3.3.8. Administración general.....	167
3.4. REALIZAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO DE LA PROPUESTA.....	168
3.4.1. Inversión fija.....	168
3.4.1.1. Costos de terreno.....	168
3.4.1.2. Costos de edificación.....	168
3.4.1.3. Maquinaria y mobiliarios.....	169
3.4.2. Inversión diferida.....	173
3.4.2.1. Gastos pre-operativos.....	173
3.4.2.2. Manuales requeridos por el establecimiento.....	173
3.4.3. Capital de trabajo.....	174
3.4.4. Inversión total.....	178
3.4.5. Financiamiento.....	178
3.4.6. Evaluación económica financiera.....	178
3.4.6.1. Presupuesto de ingresos.....	178

3.4.6.2. Presupuesto de costos	180
3.4.6.2.1. Costos fijos	180
3.4.6.2.2. Costos variables	180
3.4.6.3. Estados financieros proyectados	180
3.4.6.3.1. Estado de ganancias y pérdidas.....	180
3.4.6.3.2. Flujo de caja proyectado con precios comerciales.....	183
3.4.6.4. Evaluación económica financiera bajo la modalidad del SNIP	184
3.4.6.4.1. Flujo de caja proyectado con precios sociales.....	186
3.4.7. Sostenibilidad ambiental.....	188
IV. CONCLUSIONES	192
V. RECOMENDACIONES	193
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	194
VII. ANEXOS	197
Anexo 1 - Plano actual del matadero municipal de Pomalca	197
Anexo 2 - Deficiencia de las condiciones sanitarias en el proceso de sacrificio.....	198
Anexo 3 – Artículos que aplican para el análisis de un matadero de categoría 1.....	200
Anexo 4 - Acta de supervisión sanitaria en el mes de enero del año 2017	203
Anexo 5 - Requisitos generales cumplidos e incumplidos en relación al DS 015-2012 AG	204
Anexo 6 - Artículos cumplidos e incumplidos en relación al DS 015-2012 AG	208
Anexo 7 - Deficiencias en las condiciones de la infraestructura y materiales	213
Anexo 8 - Requisitos cumplidos respecto al diseño en relación al DS 015-2012 AG	216
Anexo 9 - Registro de los animales que son llevados a otros establecimientos	217
Anexo 10 - Elección de la maquinaria y equipos para el proceso de faenado.....	218
Anexo 10.1 - Elección del sistema de aspersión del nuevo matadero	218
Anexo 10.2 - Elección de la pistola neumática de aturdido	221
Anexo 10.3 - Elección del cajón de aturdimiento para ganado mayor	223
Anexo 10.4 - Elección del cajón de aturdimiento para ganado menor	226
Anexo 10.5 - Elección del polipasto de elevación	229
Anexo 10.6 - Elección de la máquina de escaldado y pelado mixta.....	232
Anexo 10.7 - Elección de la sierra eléctrica	235
Anexo 10.8 - Elección de la balanza tipo riel.....	238
Anexo 10.9 - Elección de mueble con cajones	241
Anexo 10.10 - Elección del microscopio.....	243
Anexo 10.11 - Elección de la cocina industrial	246

Anexo 10.12 - Elección del lavadero de vísceras	248
Anexo 10.13 - Elección del sistema aéreo de rieles	250
Anexo 11 - Demanda proyectada mensual de los animales de abasto	254
Anexo 11.1 - Demanda proyectada mensual del ganado vacuno	254
Anexo 11.2 - Demanda proyectada mensual del ganado porcino.....	255
Anexo 11.3 - Demanda proyectada mensual del ganado caprino	256
Anexo 12 - Peso promedio de los animales de abasto	257
Anexo 12.1 - Peso del ganado vacuno en el mes de enero de 2018	257
Anexo 12.2 - Peso del ganado vacuno en el mes de diciembre de 2018.....	258
Anexo 12.3 - Peso del ganado vacuno en el mes de julio de 2018	259
Anexo 12.4 - Peso del ganado porcino en el mes de diciembre de 2018	260
Anexo 12.5 - Peso del ganado porcino en el mes de enero de 2018	260
Anexo 12.6 - Peso del ganado porcino en el mes de julio de 2018	261
Anexo 12.7 - Peso del ganado caprino en el mes de enero de 2018	261
Anexo 12.8 - Peso del ganado caprino en el mes de diciembre de 2018	262
Anexo 12.9 - Peso del ganado caprino en el mes de julio de 2018	262

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Origen-destino	31
Tabla 2 - Valores de proximidad de área	31
Tabla 3 - Mejoras en el sistema de inversión pública en el Perú.....	33
Tabla 4 - Grado de instrucción del personal del matadero de Pomalca.....	39
Tabla 5 - Productos generados en promedio mensual del año 2018	40
Tabla 6 - Subproductos generados en el proceso de faena	41
Tabla 7 - Residuos generados en cada etapa del proceso de faenado	42
Tabla 8 - Materiales utilizados en el proceso de sacrificio.....	44
Tabla 9 - Análisis de los requisitos de ubicación según el DS 015-2012 AG	57
Tabla 10 - Cumplimiento de los requisitos en relación a la ubicación del matadero	58
Tabla 11 - Cumplimiento de los requisitos en relación al diseño del matadero.....	58
Tabla 12 - Análisis de los requisitos de sistema de drenaje, efluentes y agua potable	59
Tabla 13 - Cumplimiento de los requisitos en relación al sistema de drenaje, efluentes y agua potable	60
Tabla 14 - Análisis de los requisitos del recurso humano según el DS 015-2012-AG.....	61
Tabla 15 - Cumplimiento de los requisitos en relación al recurso humano	61
Tabla 16 - Análisis de los requisitos de las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG.....	62
Tabla 17 - Análisis de los requisitos de las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG (Continuación)	63
Tabla 18 - Cumplimiento de los requisitos en relación a las operaciones de faenado	63
Tabla 19 - Observaciones de SENASA durante el año 2017-2018	64
Tabla 20 - Análisis del cumplimiento de los requisitos del DS 015-2012 AG	65
Tabla 21 - Análisis del cumplimiento de los artículos del DS 015-2012 AG.....	65
Tabla 22 - Cantidad de animales sacrificados durante el año 2018	66
Tabla 23 - Cantidad promedio de animales sacrificados al día (2018)	67
Tabla 24 - Cantidad de animales que serían sacrificados en el año 2018.....	67
Tabla 25 - Ingresos económicos del matadero municipal de Pomalca en el año 2018.....	68
Tabla 26 - Composición nutricional de la carne de los animales de abasto por cada 100g	73
Tabla 27 - Características físicas organolépticas de la carne obtenida	73
Tabla 28 - Temperatura y tiempo de almacenamiento de la carne.....	74
Tabla 29 - Cantidad de animales sacrificados durante el periodo 2009-20018.....	80
Tabla 30 - Demanda histórica del servicio de faenado de ganado vacuno durante 2009-2018	80
Tabla 31 - Demanda histórica del servicio de faenado durante el periodo 2009-2018	81
Tabla 32 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado vacuno (2021-2040)	84
Tabla 33 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado porcino (2021-2040)	85
Tabla 34 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado caprino (2021-2040)	85
Tabla 35 - Demanda del proyecto del servicio de faenado para el periodo 2021-2040	86
Tabla 36 - Evolución histórica del precio en el matadero municipal de Pomalca	88
Tabla 37 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado vacuno (2021-2040).....	91
Tabla 38 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado porcino (2021-2040)	91
Tabla 39 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado caprino (2021-2040)	92
Tabla 40 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado vacuno	93
Tabla 41 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado porcino	93
Tabla 42 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado caprino	94
Tabla 43 - Plan del servicio de faenado del matadero municipal de Pomalca	95
Tabla 44 - Cantidad mínima requerida de agua potable por especie	96

Tabla 45 - Intensidad mínima requerida según el área de trabajo.....	97
Tabla 46 - Área para cada animal en los corrales según el tipo de especie.....	99
Tabla 47 - Cantidad de agua potable en metros cúbicos a emplear en el establecimiento	106
Tabla 48 - Terrenos disponibles en el distrito de Pomalca	107
Tabla 49 - Puntaje para la ponderación de factores	109
Tabla 50 - Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección	110
Tabla 51 - Puntaje obtenido por terreno en microlocalización	111
Tabla 52 - Resultados del producto de los factores de ponderación con su puntaje respectivo	111
Tabla 53 - Cantidad de agua residual en el nuevo matadero municipal de Pomalca.....	122
Tabla 54 - Composición del agua residual de un matadero municipal.....	123
Tabla 55 - Cupo de faenado diario.....	125
Tabla 56 - Consumo de energía anual	126
Tabla 57 - Requerimiento de máquinas, herramientas y equipos.....	127
Tabla 58 - Resultado del proceso de selección del sistema de aspersión	128
Tabla 59 - Sistema de aspersión a emplear en el establecimiento	128
Tabla 60 - Resultado del proceso de selección de la pistola neumática	129
Tabla 61 - Pistola neumática a emplear en el establecimiento	129
Tabla 62 - Resultado del proceso de selección del cajón de aturdimiento para ganado mayor	130
Tabla 63 - Cajón de aturdimiento de ganado mayor a emplear en el establecimiento	130
Tabla 64 - Resultado del proceso de selección del cajón de aturdimiento para ganado menor	131
Tabla 65 - Cajón de aturdimiento de ganado menor a emplear en el establecimiento	131
Tabla 66 - Resultado del proceso de selección del polipasto de elevación	132
Tabla 67 - Polipasto de elevación a emplear en el establecimiento	132
Tabla 68 - Resultado del proceso de selección de la máquina de escaldado y pelado	133
Tabla 69 - Máquina mixta de escaldado y pelado a emplear en el establecimiento	133
Tabla 70 - Resultado del proceso de selección de la sierra circular eléctrica	134
Tabla 71 - Sierra circular eléctrica a emplear en el establecimiento	134
Tabla 72 - Resultado del proceso de selección de la balanza tipo riel.....	135
Tabla 73 - Balanza tipo riel a emplear en el establecimiento	135
Tabla 74 - Resultado del proceso de selección del mueble con cajones y puertas	136
Tabla 75 - Mueble con cajones y puertas a emplear en el establecimiento	136
Tabla 76 - Resultado del proceso de selección del microscopio.....	137
Tabla 77 - Microscopio a emplear en el establecimiento	137
Tabla 78 - Resultado del proceso de selección de la cocina industrial.....	138
Tabla 79 - Cocina industrial a emplear en el establecimiento	138
Tabla 80 - Resultado del proceso de selección del lavadero de vísceras	139
Tabla 81 - Lavadero de vísceras a emplear en el establecimiento.....	139
Tabla 82 - Resultado del proceso de selección del sistema de rielera	140
Tabla 83 - Sistema aéreo completo de rieles a emplear en el establecimiento	140
Tabla 84 - Maniluvios a emplear en el establecimiento	141
Tabla 85 - Pediluvios a emplear en el establecimiento	141
Tabla 86 - Esterilizador de cuchillos a emplear en el establecimiento	142
Tabla 87 - Contenedor general de residuos sólidos a emplear en el establecimiento	142
Tabla 88 - Recipientes de residuos sólidos a emplear en el establecimiento	143
Tabla 89 - Armario de limpieza a emplear en el establecimiento	143
Tabla 90 - Bomba periférica a emplear en el establecimiento.....	145
Tabla 91 - Tanque de agua a emplear en el establecimiento	145

Tabla 92 - Canaletas y rejillas de piso a emplear en el establecimiento	146
Tabla 93 - Tanque anaeróbico a emplear en el establecimiento.....	146
Tabla 94 - Áreas requeridas en el matadero municipal de Pomalca	147
Tabla 95 - Área determina según el reglamento D.S 015 – 2012 AG	149
Tabla 96 - Determinación de la constante “k” para el método de Guerchet.....	150
Tabla 97 - Determinación de la constante “k” para el método de Guerchet (Continuación).....	151
Tabla 98 - Determinación del área mediante el método de Guerchet.....	152
Tabla 99 - Determinación del área mediante el método de Guerchet (Continuación).....	153
Tabla 100 - Valor de proximidad para las áreas del matadero.....	154
Tabla 101 - Lista de razones de proximidad o lejanía entre áreas.....	154
Tabla 102 - Proximidad según la forma de líneas	157
Tabla 103 - Simbología del diagrama relacional de recorrido	157
Tabla 104 - Cantidad de animales sacrificados para el año 2040	158
Tabla 105 - Cantidad de animales que serían sacrificados al día	161
Tabla 106 - Ingresos económicos del establecimiento para el año 2040	161
Tabla 107 - Cronograma de ejecución.....	165
Tabla 108 - Costos de edificación.....	168
Tabla 109 - Costos de materiales de edificación	169
Tabla 110 - Costos de instalación de cámara frigorífica.....	169
Tabla 111 - Costos de instalación en área de efluentes	170
Tabla 112 - Costos de instalación de mobiliario y equipo de oficina	170
Tabla 113 - Costos de mobiliario para servicios generales	171
Tabla 114 - Costos de equipos o instrumentos de laboratorio.....	171
Tabla 115 - Costos de mobiliario a emplear en el área de residuos sólidos.....	171
Tabla 116 - Costo de Máquinas, equipos y herramientas a emplear	172
Tabla 117 - Costo de adquisición de equipos necesarios para el establecimiento.....	173
Tabla 118 - Requerimientos solicitados a SENASA para autorización sanitaria	173
Tabla 119 - Manuales requeridos por el establecimiento	174
Tabla 120 - Costo de capacitaciones al personal del establecimiento	174
Tabla 121 - Costo anual de mano de obra directa.....	175
Tabla 122 - Costo anual de mano de obra indirecta.....	175
Tabla 123 - Gastos administrativos del establecimiento	176
Tabla 124 - Costo anual de consumo de energía eléctrica del nuevo establecimiento.....	177
Tabla 125 - Inversión total para el nuevo establecimiento	178
Tabla 126 - Presupuesto de ingresos proyectado en el establecimiento.....	179
Tabla 127 - Costos fijos y variables en el nuevo establecimiento	181
Tabla 128 - Estado de ganancias y pérdidas proyectado	182
Tabla 129 - Flujo de caja proyectado determinado con precios comerciales.....	183
Tabla 130 - Indicadores de evaluación económica	184
Tabla 131 - Aplicación de precios sociales en mano de obra directa e indirecta	185
Tabla 132 - Aplicación de precios sociales en costos de edificación y adquisición de maquinaria... ..	185
Tabla 133 - Flujo de caja proyectado determinado con precios sociales.....	186
Tabla 134 - Indicadores de evaluación económica sociales.....	187
Tabla 135 - Matriz de Leopold para la etapa de construcción	189
Tabla 136 - Matriz de Leopold para la etapa del funcionamiento	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ubicación del matadero	34
Figura 2 - Fachada del matadero municipal de Pomalca	35
Figura 3 - Organigrama de la municipalidad de Pomalca.....	37
Figura 4 - Organigrama del matadero municipal del Pomalca.....	38
Figura 5 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno	49
Figura 6 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino	52
Figura 7 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado caprino	53
Figura 8 - Diagrama de recorrido de las especies sacrificadas.....	56
Figura 9 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado vacuno	82
Figura 10 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado porcino.....	82
Figura 11 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado caprino.....	83
Figura 12 - Evolución histórica del precio de servicio de faenado durante los años 2009-2018.....	88
Figura 13 - Precio del servicio de faenado del ganado vacuno durante los años 2009-2018.....	89
Figura 14 - Precio del servicio de faenado del ganado porcino durante los años 2009-2018.....	90
Figura 15 - Precio del servicio de faenado de ganado caprino durante los años 2009-2018.....	90
Figura 16 - Mapa de zonificación ecológica económica de Pomalca.....	113
Figura 17 - Mapa de susceptibilidad física de Lambayeque.....	114
Figura 18 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno	119
Figura 19 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino	120
Figura 20 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado caprino	121
Figura 21 - Matriz triangular de relación de proximidad	155
Figura 22 - Diagrama relacional de recorrido para el nuevo establecimiento.....	156
Figura 23 - Plano propuesto para el nuevo matadero municipal de Pomalca	159
Figura 24 - Diagrama de recorrido propuesto para el nuevo establecimiento	160
Figura 25 - Estructura organizacional del matadero municipal de Pomalca	166

I. INTRODUCCIÓN

Un matadero es un establecimiento donde se realiza el sacrificio de animales de abasto, a través de actividades secuenciales con la finalidad de producir carne preparada de manera higiénica. Los mataderos a gran escala, con el fin de evitar la contaminación de la carne, buscan que el sacrificio de los animales de abasto tenga un recorrido mecanizado, que los colaboradores tengan asignados estaciones de trabajo y que las carcasas se muevan mediante un sistema de transporte; sin embargo la falta de instalaciones en el establecimiento, la inexistencia de un sistema de tratamiento de desechos y el uso de técnicas inadecuadas de matanza, causan pérdidas innecesarias de carne y representa un peligro para la salud. [1]

El Perú admitió la necesidad de controlar la producción de alimentos, cuando las autoridades de salud se percataron de la ocurrencia de casos de enfermedades ligadas al consumo de alimentos presuntamente contaminados con agentes patógenos, lo primero que realizaron las autoridades sanitarias fue la publicación del Código Sanitario de Alimentos del año 1963 [2]. Con el transcurrir del tiempo y considerando la sanidad de los alimentos de producción primaria como un eje muy importante en la salud de las personas, el estado aprobó el Decreto Supremo 015-2012-AG, con la finalidad de garantizar la inocuidad de la carne y disminuir su contaminación por la presencia de microorganismos. [3]

Actualmente la región de Lambayeque enfrenta un grave problema, el caso de la salud pública, enfocado principalmente en el servicio insalubre que ofrecen los camales de la región. Para esto, el Servicio Nacional de Salud Agraria de Perú (SENASA), organismo público encargado de la supervisión, inspección y cumplimiento del Decreto Supremo 015-2012-AG, realiza inspecciones técnicas levantando reiteradas observaciones que redundan en el tamaño y material de la infraestructura, el tamaño de las áreas de matanza, la falta de abastecimiento de agua y la incorrecta eliminación de residuos orgánicos. Lambayeque cuenta con tres mataderos de categoría 2 (capacidad de sacrificar más de 10 cabezas de ganado vacuno) y ocho mataderos de categoría 1 (capacidad de sacrificar hasta 10 cabezas de ganado vacuno) ubicados en diferentes distritos, uno de ellos se encuentra en Pomalca, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque.

El matadero municipal de Pomalca representa un gran problema para el municipio, desde su ubicación, puesto que se encuentra ubicado dentro de la zona urbana generando malestar en los

vecinos por la presencia de roedores y malos olores, además de esto el camal también es cuestionado por el incumplimiento con el DS 015-2012 AG.

La cantidad de animales sacrificados ubica al matadero de Pomalca dentro de la categoría 1 según el decreto anteriormente mencionado (sacrifica 7 cabezas de ganado vacuno, 3 cabezas de ganado porcino y 1 cabeza de ganado caprino en promedio al día), pero a su vez, cuenta con demanda insatisfecha (no logra sacrificar por completo el ganado vacuno que llega al establecimiento), a esto se le suma la falta de instalaciones y la mala distribución de áreas que generan contaminación cruzada en la carne, debido a que los animales recorren áreas críticas durante su ingreso, como las áreas de sacrificio del ganado porcino y caprino.

La situación actual del matadero municipal de Pomalca, muestra que no cumple con los requisitos impuestos en el reglamento para realizar el sacrificio de los animales de abasto, entre ellos, los requisitos de ubicación, de diseño y de los sistemas de drenaje, efluentes y agua potable. En cuanto a la ubicación el matadero incumple el 66,67% de los requisitos. Respecto a las zonas o áreas, el camal municipal incumple con 27 áreas de las 32 con las que debería contar según el D.S 015-2012 AG. El incumplimiento de los requisitos en cuanto al sistema de drenaje, efluentes y agua potable es de 87,5%. Los requisitos considerados menores pero no menos importantes, son aquellos analizados en cuanto a los recursos humanos, operaciones de faena y generales, que representa un incumplimiento del 87,5%; 81,81% y 81,4%; respectivamente.

Durante las visitas que realizó SENASA al camal municipal, siempre observó lo siguiente: la inexistencia de un lavamanos en el área de menudencia, la zona de faenado no permite un flujo continuo, no existe separación entre zona sucia y limpia, las líneas de drenaje del SS.HH se conectan con las líneas de drenaje del proceso de faenado, no existe estercoleros, no existe un techo en el corral de porcinos, no hay iluminación en la zona de sacrificio del ganado porcino, no existe un crematorio, no se realiza tratamiento de efluentes, no existe suficiente presión de agua y decomiso de menudencia; es por eso que SENASA determinó que el matadero no cuenta con autorización sanitaria y está en continuo plazo de adecuación, lo que revela la existencia de un alto riesgo sanitario para realizar las operaciones de faena.

Ante lo expuesto se formuló la siguiente interrogante: ¿Se logrará satisfacer la demanda mediante el diseño de un nuevo camal de categoría II en el distrito de Pomalca que cumpla con los requisitos del decreto supremo 015-2012-AG?; para eso se planteó como objetivo general: diseñar

un nuevo camal municipal de categoría II en el distrito de Pomalca que cumpla con los requisitos del D.S 015-2012-AG para satisfacer la demanda. El desarrollo de este objetivo será posible mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos: diagnosticar el proceso de faenado y la situación actual de las áreas del camal municipal, determinar la demanda del servicio de faenado para el camal municipal de Pomalca, diseñar el nuevo camal municipal de categoría II que cumpla con los requisitos del D.S 015-2012-AG y realizar el análisis económico-financiero del nuevo matadero.

El camal municipal del distrito de Pomalca pertenece a la categoría I; pero en los últimos años ha tenido ganado vacuno no beneficiado, debido a la poca capacidad con la que cuenta el establecimiento y las instalaciones inadecuadas; ante todo esto, es de vital importancia el diseño de un nuevo camal de categoría II que cumpla con las exigencias de dicho decreto y que satisfaga la demanda. Asimismo con dicho diseño se busca cumplir con las exigencias impuestas por SENASA, contando con todas las instalaciones que un camal de categoría II requiera.

El diseño del nuevo camal será muy importante para la sociedad, debido a que las instalaciones del camal actual dejaran de funcionar dentro de la zona urbana, lo que permitirá una mejor calidad de vida de las personas vecinas al establecimiento. Asimismo, la situación actual de los mataderos de Lambayeque y Chiclayo podría ser una oportunidad para el municipio de Pomalca, ya que vista su situación, el ganado beneficiado en Chiclayo en condiciones deficientes podría ser beneficiado en el nuevo matadero de Pomalca.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Corpas et al. [4] en su investigación “Procedimiento de monitoreo y cierre de no conformidades microbiológicas en el área de desposte de bovino” tuvieron como objetivo establecer un procedimiento para el monitoreo y cierre de no conformidades microbiológicas en ambientes, superficies y manipuladores del área de desposte. Para esto se implementaron intervalos de tolerancia a partir del análisis de coliformes totales durante el desposte, se caracterizaron las condiciones que realiza el proceso a través de una lista de verificación, se diseñaron flujogramas para cierre de no conformidades microbiológicas, y se desarrolló un plan de mejora para la prevención de contaminación por coliformes durante el desposte. Los resultados muestran que los límites de tolerancia más estrictos se establecieron en ambientes, con entre 2 y 4 UFC de coliformes, mientras que la aplicación de la lista de verificación mostró falencias en la limpieza, desinfección de superficies y desconocimiento sobre las concentraciones de desinfectante utilizadas; por lo que se concluye que la contaminación cruzada en el área de desposte tuvo como origen primordial aspectos ligados a la aplicación incorrecta de los procesos de limpieza y desinfección, así como también aspectos de distribución.

Gonzales et al. [5] en su investigación “Evaluación de la eficacia del método de insensibilización por electronarcosis en porcinos” tuvieron como objetivo evaluar la insensibilización y el desangrado de porcinos, por medio de indicadores conductuales y administrativos en una planta de sacrificio del occidente colombiano. Para esto se realizó un seguimiento a 1 341 cerdos insensibilizados por electronarcosis, usando indicadores conductuales en el cajón de insensibilización (caídas, saltos, vocalizaciones, resbalones); signos de sensibilidad (reflejo palpebral, intentos de incorporarse, vocalizaciones, respuesta al dolor) y variables de manejo (tiempo entre insensibilización y el desangrado, colapso del animal, colocación de los electrodos, tiempo de aplicación del método y efectividad de la insensibilización). Los resultados obtenidos mostraron que las vocalizaciones (26,8%), fueron las respuestas conductuales más frecuentes y se encontraron asociadas con las caídas y los resbalones ($P < 0,01$), evidenciando problemas de diseño de la infraestructura y de manejo de los porcinos. La insensibilización efectiva fue alcanzada en un 20,6% de los cerdos. Los intentos de incorporarse se asociaron con la presencia de todos los signos de sensibilidad ($P < 0,01$). El tiempo de aplicación del método, el intervalo

entre insensibilización y el desangrado, así como la configuración del equipo no fueron adecuadas, evidenciando fallas en la estandarización del proceso. Por lo que se sugiere incorporar los indicadores conductuales y de manejo, de forma rutinaria para auditar la eficiencia y los estándares de bienestar animal en plantas de sacrificio de porcinos, así como fortalecer los programas de capacitación del personal para garantizar el sacrificio humanitario.

Tiba et al. [6] in their research “Beef Traceability by radio frequency identification system in the production process of a slaughterhouse” tuvieron como objetivo analizar la viabilidad de continuar la trazabilidad de la carne, mediante el uso de la tecnología de identificación por radiofrecuencia en el proceso de producción de un matadero, debido a que la relación entre el producto final (una pieza de carne y los despojos) y su fuente (el animal) no se mantiene, incluso así el animal haya sido rastreado hasta el matadero. Para esto se realizaron visitas técnicas, se identificaron los puntos críticos en el proceso de producción que implican la pérdida de trazabilidad, se realizaron simulaciones utilizando el middleware fosstrak y un simulador asociado para validar una solución a este problema. Se encontró que la trazabilidad es factible, siempre que las antenas y los lectores de RFID se coloquen en lugares estratégicos, como los ganchos donde se cuelgan los cadáveres y en las bandejas con los cortes de carne.

Baek et al. [7] in their research entitled “Effects of the implementation of the HACCP system on domestic livestock products plants” tuvieron como objetivo investigar los problemas y beneficios asociados a la implementación del sistema HACCP en productos ganaderos en plantas de Korea. Para esto se realizó una encuesta a 115 plantas procesadoras de carne acreditadas con el sistema HACCP y seleccionadas al azar. Los resultados obtenidos mostraron que aproximadamente el 60% de plantas emplearon a menos de veinte trabajadores y el período promedio de operación del sistema HACCP fue 3 a 4 años. Asimismo se obtuvo que el mayor incentivo para implementar el sistema HACCP fue mejorar la capacidad de gestión de la higiene. La mayoría de los encuestados respondieron que hubo un aumento en la satisfacción del cliente, la imagen de la planta y el volumen de negocios, después de la implementación de HACCP ($p < 0,05$). Un total de 98,09% de los encuestados opinaron que los trabajadores de su planta habían mejorado en su comprensión de la higiene de los alimentos mediante la implementación de HACCP ($p < 0,05$) y aproximadamente el 79% indicó que las quejas de los cliente disminuyeron, como resultado de la implementación de HACCP.

Abdullahi et al. [8] in its investigation “Knowledge, attitude and practice of security to comply with the laws of slaughterhouses among slaughterhouse workers in Malaysia” tuvieron como objetivo evaluar el conocimiento, la actitud y la práctica en la inocuidad de los alimentos en relación al cumplimiento de las leyes sobre mataderos entre los trabajadores de Terengganu, Malasia. Para esto se realizó una encuesta transversal utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple en los seis distritos de Terengganu: se utilizaron dos distritos para el estudio piloto y los cuatro restantes se utilizaron para el estudio principal. Ciento sesenta y cinco trabajadores de mataderos de los distritos seleccionados fueron entrevistados mediante un cuestionario estructurado. Los resultados obtenidos mostraron que la media y la desviación estándar de los puntajes de conocimiento, actitud y práctica de los trabajadores fueron 6,02 y 1,95; 45,16 y 4,49; 18,03 y 3,18, respectivamente. El 38,8 % de los trabajadores tenían un bajo nivel de conocimiento y 91,7% tenían una actitud positiva, mientras que 77,7% tenían una buena práctica de cumplimiento. El sexo tuvo una asociación significativa con el nivel de conocimiento ($P < 0,001$) y la práctica ($P = 0,044$) entre los trabajadores; las mujeres tenían un mayor nivel de conocimiento que los hombres, mientras que los hombres tenían una mejor práctica de cumplimiento que las mujeres. De manera similar, el conocimiento también tuvo una asociación significativa ($P = 0,009$) con el nivel de práctica para cumplir con las leyes de mataderos entre los trabajadores. Por esto se concluye que los trabajadores del matadero tenían una actitud positiva y buenas prácticas, pero un bajo nivel de conocimiento para cumplir con las leyes de matadero. Por lo tanto, debe alentarse la conciencia pública, talleres y seminarios relevantes para las operaciones de los establecimientos.

2.2.MARCO TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1. Matadero municipal

Es una planta administrada por el municipio donde se encuentre ubicada. Un matadero municipal es un establecimiento o conjunto de instalaciones donde se sacrifican animales con la finalidad de producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana para el abastecimiento público. [9]

2.2.2. Base legal de un matadero municipal

Los mataderos públicos y privados están bajo la constante supervisión de la autoridad competente SENASA, quien es el encargado de supervisar y controlar que los establecimientos cumplan con los requisitos establecidos en Reglamento del Faenado de los Animales de Abasto (D.S. 015-2012- AG) para el correcto funcionamiento. [9]

2.2.3. Clasificación de los mataderos

Se clasifican en tres categorías [9]:

- **Matadero de categoría 1.** Son aquellos que tienen una capacidad instalada para faenar hasta 10 bovinos, 20 porcinos o camélidos y 30 ovinos o caprinos al día. Estos establecimientos faenan ganado preferentemente de la zona y abastecen al distrito donde se encuentran ubicados.
- **Matadero de categoría 2.** Son aquellos establecimientos o plantas que faenan animales destinados al consumo nacional. Tienen una capacidad de faenar más de 10 bovinos.
- **Matadero de categoría 3.** Son aquellos que faenan animales para el consumo nacional y que podrían destinarse a la exportación.

Las tres categorías de los mataderos en el Perú deben contar durante su funcionamiento con servicio de médico veterinario, buenas prácticas de faenado, procedimientos operativos estandarizados de saneamiento, un programa de saneamiento (limpieza y desinfección), un programa de control de plagas y un plan interno de rastreabilidad.

En el caso de los mataderos de categoría 2 y 3, en su funcionamiento deben contar, además de lo anteriormente mencionado, con un programa de vigilancia y control para determinación de residuos químicos y contaminantes biológicos en la carne; y un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

2.2.4. Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto D.S 015-2012 AG

El reglamento sanitario de faenado de animales de abasto se origina por la necesidad de actualizar el Reglamento tecnológico de las carnes aprobado por Decreto Supremo 22-95 AG. La Autoridad Nacional en Sanidad Agraria es el SENASA y fue definida en el artículo 4 de la Ley General de Sanidad Agraria. De acuerdo a esto, SENASA con apoyo de productores de carne, profesionales, universidades, gobiernos locales y demás personas naturales y jurídicas relacionadas con la actividad de faena, ha propuesto este nuevo reglamento con la finalidad de contribuir con la inocuidad de los alimentos de producción primaria destinados al consumo humano.

El reglamento sanitario de faenado de animales de abasto en el artículo 05 otorga a SENASA la responsabilidad de evaluar y controlar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el reglamento. Asimismo, se estipula que la Policía Nacional y demás autoridades brindaran apoyo a SENASA, cuando sea requerido para su cumplimiento. Por otro lado, en sus artículos se encuentran una serie de requisitos con las que los mataderos deberían cumplir para garantizar la sanidad de la carne.

El reglamento tiene como objeto regular y establecer las especificaciones técnicas sanitarias sobre el faenado de los animales de abasto, con la finalidad de contribuir con la inocuidad de los alimentos de producción primaria destinados al consumo humano. [9]

2.2.5. Buenas prácticas de faenado

Conjunto de métodos que se aplican a lo largo del proceso de faena para garantizar alimentos saludables e inocuos, estos métodos hacen referencia a las buenas prácticas ganaderas, las buenas prácticas de manufactura, análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). [9]

- Según el decreto supremo 015-2012 AG, las buenas prácticas de faenado implica todo aquel procedimiento que contribuya al bienestar del animal y a la inocuidad de la carne, es decir, incluye los métodos que se apliquen en el proceso de sacrificio y las buenas prácticas ganaderas, es por eso que deben estar localizadas en lugares que minimicen el riesgo sanitario, que no tengan interferencia con los vecinos y que respeten las normativas vigentes.

- Asimismo, contribuir con la calidad de la carne, implica la implementación de POES, es por eso que los mataderos municipales deben determinar las diferentes áreas del establecimiento, definir qué áreas deberán ser higienizadas según sea su contacto con el alimento y cuáles son las operaciones de limpieza y desinfección que deberán llevarse a cabo.

2.2.6. Diseño de planta

Es el ordenamiento o disposición de las instalaciones físicas de una empresa con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos como personal, equipo, materiales y energía. Incluye la ubicación de la planta, los espacios necesarios para los movimientos, almacenamiento, el manejo de materiales y toda actividad que se realice. [10]

2.2.7. Ubicación de la planta

✓ Factores de micro localización

Los Factores de micro localización se analizan con el objetivo de seleccionar específicamente el lugar o terreno en donde se ubicará una planta, previo a una selección de la región que ha sido evaluada como la más conveniente.

La selección de dicha región se evalúa mediante el análisis de los factores de macro localización; pero para esta investigación no será tomado en cuenta dicho análisis, puesto que el matadero tiene que estar ubicado en el distrito de Pomalca. [11]

La ubicación de una planta industrial se realiza tomando en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad de servicios públicos
- Servicios de transporte
- Vías de acceso
- Abastecimiento de energía
- Disponibilidad de mano de obra

2.2.8. Tamaño de planta

El tamaño de una planta tiene una gran importancia, ya que de ello depende el monto de la inversión, es por eso que se debe realizar un análisis de las relaciones que existan entre el tamaño y la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Para determinar el tamaño de planta se tiene en cuenta los siguientes factores: [11]

- **Relación tamaño-mercado.** Considera la demanda insatisfecha de los consumidores. Se debe tener en cuenta que la demanda es dinámica conforme al tiempo y el tamaño de planta debe buscar satisfacerla.
- **Relación tamaño-inversión.** Depende de la disponibilidad de dinero que se tenga para invertir en la planta.
- **Relación tamaño tecnología.** El tamaño de planta puede ser definido por la capacidad productiva de los equipos y maquinarias, que determina el volumen de producción.

2.2.9. Distribución de planta

Considera el número de actividades a realizar en un proceso productivo, en busca de proporcionar a la empresa un aumento en su eficiencia que permita hacer frente a la demanda dinámica del consumidor. Una correcta distribución de planta permite reducir los requerimientos de espacio, menor desplazamiento y control de material, mayor seguridad a los trabajadores, disminuye retrasos y congestión, etc. [11]

2.2.10. Principios de la distribución de planta

Existen seis principios planteados por Muther que permiten analizar la distribución de planta en forma ordenada y sistemática. Los principios son los siguientes: [11]

- **Integración.** Las partes de una empresa deben ser integradas sean estos materiales, operarios, equipos o actividades.
- **Mínima distancia recorrida.** El material entre cada operación debe tener el menor recorrido.
- **Flujo de materiales.** Las áreas deben estar completamente ordenadas de forma que los procesos estén en la misma secuencia.
- **Espacio cúbico.** Se tiene que aprovechar el mayor espacio disponible (Horizontal-vertical)
- **Confort.** Se deben brindar las condiciones apropiadas y satisfactorias para los operarios.
- **Flexibilidad.** La distribución planteada, debe poder reordenarse o ser ajustada con menor coste, inconvenientes o impactos negativos.

2.2.11. Capacidad de planta

Es la cantidad de producción que puede almacenarse o producirse en una instalación en un determinado período de tiempo. La capacidad determina si se satisfará la demanda o si las instalaciones y equipos permanecerán inactivos. Si la instalación es demasiado grande, parte de ella permanecerá inactiva añadiendo costes a la producción existente; y si la instalación es

demasiado pequeña, tal vez se pierdan clientes o mercados completos, por lo que resulta crítica la determinación del tamaño de una instalación, con el objetivo de lograr un elevado nivel de utilización y un elevado rendimiento de la inversión. [12]

- **Capacidad diseñada.** Número máximo de unidades que el sistema es capaz de obtener en condiciones ideales.

$$\text{Capacidad diseñada} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Utilizacion}}$$

- **Capacidad efectiva.** Es la producción que se espera alcanzar teniendo en cuenta las particularidades de la empresa.

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Eficiencia}}$$

- **Utilización.** Es lo que realmente usas de la capacidad diseñada.

$$\text{Utilizacion} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Capacidad proyectada}}$$

- **Eficiencia.** Es el cociente entre la producción real y la capacidad efectiva. Se expresa en porcentaje.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Capacidad efectiva}}$$

2.2.12. Planificación de la capacidad

Decidir sobre la capacidad de una organización, es una decisión estratégica, puesto que supone elevadas inversiones de capital. La decisión sobre la capacidad de una planta y cuando instalarla se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Previsión de la demanda.** Debe ser lo más exacta y fundamentada posible para que la decisión que se tome sea la correcta.
- **Análisis de la capacidad del sector.** Las empresas deben tener en cuenta aspectos relacionados con los costes, recursos humanos, calidad y tecnología.

- **Análisis de la capacidad interna.** Es necesario e importante analizar la capacidad actual de la empresa y cotejarla con la demanda prevista, si esta es menor, entonces la empresa no tiene la capacidad suficiente para abastecer esa demanda.
- **Evaluación de alternativas.** Cuando se realiza el análisis interno y del sector externo, conducen a realizar cambios en la capacidad, por esto es de vital importancia que las empresas incorporen flexibilidad en las instalaciones y equipos al momento de planificar la capacidad del establecimiento.

2.2.13. Evaluación de la cantidad de equipos necesarios

El primer paso para el dimensionado de una planta consiste en determinar la cantidad de equipos necesarios por cada puesto de trabajo para abordar la producción programada. Para ello se seguirá la siguiente nomenclatura: [13]

- Horas empleadas en el puesto i para procesar una unidad del producto j : h_{ij}
- Número total de unidades del producto j a procesar en el puesto i : N_{ij}
- Número total de horas en el puesto i para procesar todos los productos: H_i
- Número total de equipos necesarios en el puesto i : E_i
- Número de horas efectivas en el puesto: H_{ef}
- Número de horas operativas en el puesto: H_o
- Coeficiente de absentismo: A
- Coeficiente de productividad media en el puesto: P

Para determinar el número de equipos en el puesto se usa:

$$E_i = \frac{H_i}{H_{ef}}$$

Donde:

E_i : Número de equipos en el puesto

$$H_i = \sum_j (N_{ij} * h_{ij})$$

$$H_{ef} = H_o * A * P$$

2.2.14. Método de Guerchet

Es uno de los métodos más usados para determinar la superficie necesaria para los equipos determinados anteriormente y la planta de producción completa. Este método considera en su cálculo tres componentes (superficie estática, superficie de gravitación y superficie de circulación) [13].

- **Superficie estática.** Área efectiva ocupada por el equipo o puesto de trabajo. Se determina mediante la siguiente fórmula: [13]

$$Se = L * A$$

Donde:

Se: Superficie estática (m²)

L: Largo (m)

A: Ancho (m)

- **Superficie de gravitación.** Área que se necesita para el desplazamiento del operador alrededor de su máquina, incluyendo el área ocupada por la materia prima y piezas en proceso que están junto al puesto de trabajo. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Sg = Se * N$$

Donde:

Se: Superficie estática

N: Numero de lados accesibles de la maquinaria/ mueble/equipo

- **Superficie de circulación.** Se refiere a la superficie requerida para el movimiento y acceso a la producción del personal, material y actividades de mantenimiento. El valor de “K” depende del tipo de industria, algunos valores ya se encuentran determinados. La superficie de evolución se calcula mediante la siguiente fórmula: [13]

$$Sc = K(Se + Sg)$$

Donde:

K: Altura promedio de las personas que se desplazan

El elemento “K” se calcula de la siguiente manera:

$$k = \frac{h_{EM}}{2 * h_{EE}}$$

Donde:

h_{EM} : Altura promedio ponderada de elementos móviles

h_{EE} : Altura promedio ponderada de elementos estáticos

- **Superficie total.** Se calcula sumando los componentes anteriores [13]

$$St = Se + Sg + Sc$$

2.2.15. Disposición de áreas

Disponer o cuadricular las áreas principales dentro de la superficie total estimada de la planta (que lógicamente estará sujeta a ciertos ajustes), es una disposición previa que permitirá ir dándole la forma adecuada al diseño de planta. En este sentido existen métodos cuantitativos y cualitativos que de manera alguna ayudan en la óptima disposición de las áreas. [14]

- **Minimización de coste por transporte.** Esta distribución tiene como finalidad que el coste por manejo de materiales sea mínimo, optimizando el flujo por departamento. De esta forma el coste será determinado por el número de cargas movidas entre departamento y departamento y el coste de transporte de la carga.

$$Coste = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} * C_{ij}$$

Donde:

- ✓ n : número total de centros de trabajo
- ✓ i, j : secciones individuales
- ✓ X_{ij} : Numero de cargas, materiales movidas de la sección i hacia j
- ✓ C_{ij} : Coste de transportar cargas entre i y j

- **Relaciones de las actividades.** Es uno de los factores más importantes en la disposición de los departamentos dentro de una planta. Tiene como finalidad analizar la disposición, cercanía y proximidad entre las áreas de una planta industrial. Para evaluar las disposiciones alternas debe

establecerse una medida de flujo, los flujos se pueden especificar de una manera cualitativa o cuantitativa. Las medidas cuantitativas se usan cuando hay bastantes movimientos y se manejan grandes volúmenes de material; muy al contrario se utiliza una medida cualitativa. [14]

- **Medición cuantitativa de flujo.** Se miden en términos de la cantidad trasladada entre los departamentos. La tabla más utilizada para registrar estos flujos se llama “Origen-destino”.

Tabla 1 - Origen-destino

Desde-Hacia	A	B	C
A			
B			
C			

Fuente: Planeación de instalaciones 2011

- **Medición cualitativa del flujo.** Los flujos se miden de manera cualitativa con los valores de cercanía de la relación desarrollados por Muther. Es posible registrar los valores junto con las razones de valor de cercanía.

Permite determinar el tipo y la intensidad de las interacciones entre actividades productivas, servicios, mantenimiento y medios auxiliares. Asimismo permite representar y clasificar las intensidades y sus relaciones, a través de una tabla donde se plasman los valores de proximidad entre cada actividad y los restantes. Para que el valor de proximidad tenga sustento en el caso de un matadero, se utilizará como base de la investigación el Reglamento Sanitario de Animales de Abasto DS 015-2012 AG.

Tabla 2 - Valores de proximidad de área

Valor	Proximidad
A	Absolutamente
E	Especialmente
I	Importante
O	Ordinario
U	Indiferente
X	Indeseable

Fuente: Organización industrial 2012

2.2.16. Indicadores para la evaluación y selección de proyectos

La evaluación de un proyecto consiste básicamente en comparar, si el flujo de caja proyectado permite obtener la rentabilidad que se pretende lograr, además de recuperar el monto invertido. Algunos de los métodos más comunes son los siguientes: [15]

- **Valor actual neto (VAN).** Es el método más aceptado para determinar la viabilidad de cualquier proyecto. Mide el flujo de efectivo neto, en otras palabras mide la diferencia entre los ingresos y los egresos periódicos. Para esto, se tiene que tener en cuenta la inversión expresada en el año 0 y además se debe calcular el valor actual de todos los futuros flujos de caja proyectados. [15]

Si el resultado que se obtiene es mayor que 0, indica que el proyecto es rentable y cuanto se gana, después de haber recuperado la inversión y la tasa de retorno que se exigía.

Cuando el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido, en otras palabras no se obtiene ni ganancias ni pérdidas económicas.

En caso contrario, si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión.

- **Tasa interna de retorno (TIR).** Es otro criterio al momento de evaluar un proyecto. Mide la rentabilidad, igual que el VAN; pero como porcentaje.

La TIR funciona como una herramienta de complemento del VAN, ayuda a reafirmar la decisión que un inicio el VAN había brindado. También se puede definir como la tasa de rentabilidad que se encarga de medir el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá la inversión.

2.2.17. Sistema nacional de inversiones públicas (SNIP)

El SNIP es un instrumento del estado peruano que permite una mejor utilización de los recursos públicos que están destinados para la inversión. El propósito de cualquier proyecto es generar rentabilidad económica, pero según el SNIP el objetivo de un proyecto de inversión pública es brindar solución a algún problema de un área específica, por lo que debería generar una rentabilidad social; por ende resulta realmente importante evaluar cualquier proyecto de inversión pública, con la finalidad de determinar si alcanza una rentabilidad social mínima deseable. [16]

En noviembre del 2017, el poder ejecutivo peruano creó el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y derogó el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Este nuevo sistema pretende incorporar a los actores regionales con el fin de incrementar la calidad de la inversión pública; también pretende reestructurar y mejorar los procesos del SNIP. En la siguiente tabla se presenta las mejoras que tienen el nuevo sistema de inversión pública “INVIERTE PERU” y el SNIP.

Tabla 3 - Mejoras en el sistema de inversión pública en el Perú

INVIERTE PERU	SNIP
Identifica y prioriza proyectos que cierran brechas sociales y económicas	No identifica y prioriza proyectos que cierran brechas sociales y económicas
Un solo proceso con la Unidad Formuladora del MEF	Dos procesos con Unidad Formuladora y Oficina de Proyectos de Inversión del MEF
Un solo documento de aprobación	Estudio de perfil y factibilidad
Se fortalece la fase inicial de evaluación y formulación para aprobación.	Los proyectos eran reformulados y aprobados en fases tardías.
La programación se desarrolla en tres programas simultáneos (Planeamiento, inversiones y presupuesto)	Cada sistema era revisado de manera consecutiva, uno después del otro.
La información será pública y en paralelo con el SIAF, SEACE e INFOBRAS	Solo la información de la inversión era publica

Fuente: Ministerio de economía y finanzas

2.2.18. Matriz de interacciones de Leopold

Es una matriz de interacción simple utilizada para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado. La base del sistema, es una matriz de doble entrada, en el que las columnas son acciones del hombre que pueden alterar al medio y las filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser afectados. Cada interacción de una acción del hombre y el factor ambiental está dividida por una línea diagonal.

En la parte superior se detalla la magnitud (extensión del impacto) según la escala del 1 al 10, en el que el 10 corresponde la máxima alteración provocada en el factor ambiental; y el 1 totalmente lo contrario, a este valor le acompaña un signo “+” en caso el impacto sea positivo y “-” en caso sea negativo. En el triángulo inferior se coloca la importancia (intensidad), teniendo en cuenta la misma escala y la misma interpretación. [17]

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNOSTICAR EL PROCESO DE FAENADO Y LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ÁREAS DEL CAMAL MUNICIPAL DE POMALCA

3.1.1. Matadero municipal

El matadero municipal, se encuentra ubicado geográficamente en el distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, localizado entre la calle Chiclayo y el jirón Elías Aguirre. (Figura 1 y Figura 2)



Figura 1 - Ubicación del matadero

Fuente: Google Maps



Figura 2 - Fachada del matadero municipal de Pomalca

Fuente: Google maps satélite

El establecimiento brinda el servicio de sacrificio de tres especies de animales de abasto, entre ellas el ganado vacuno, porcino y caprino, todo esto con el fin de abastecer de carne al mercado de abastos de Pomalca, aunque debido al sacrificio de animales procedentes del distrito de Monsefú y centros poblados aledaños a Pomalca como el Invernillo, Saltur, San Antonio, el Chorro; la carne también es distribuida en mercados de Chiclayo.

El matadero es administrado por la Municipalidad Distrital de Pomalca, la cual consta de un área disponible para la administración del mercado de abastos y el matadero en mención, dicha área se encuentra situada dentro de las instalaciones del mercado. El precio por el sacrificio de un animal en el matadero municipal es de S/ 22, S/ 11 y S/ 9 por cada cabeza de ganado vacuno, porcino y caprino sacrificado, respectivamente.

El matadero municipal sacrifica 211 cabezas de ganado vacuno, 95 cabezas de ganado porcino y 27 cabezas de ganado caprino en promedio mensual en el año 2018. El sacrificio de las tres especies es de manera empírica, puesto que los matarifes no han recibido capacitación alguna y la mayor parte del proceso es manual, con poco uso de tecnología. El establecimiento realiza las actividades de faenado durante todos los meses del año, los matarifes que tienen contrato con la municipalidad operan de lunes a domingo, de 12:00 pm a 6:00 pm. El médico veterinario debe permanecer durante todo el proceso de sacrificio, según el contrato que mantiene.

Actualmente el matadero municipal cuenta con 2 matarifes que laboran de manera constante todos los días del año, aun así, la mayoría de ganaderos solo alquilan las instalaciones del matadero y prefieren que sus propios matarifes realicen las actividades de sacrificio.

El establecimiento pertenece a la categoría 1 de acuerdo a su nivel técnico sanitario y según el reglamento (Capítulo III, Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto), cuenta con un corral de encierro, un área de sacrificio y una sala de menudencias, para realizar el proceso de faena del ganado vacuno y porcino, sin embargo se realiza el sacrificio de ganado caprino a pesar de que el establecimiento no esté autorizado para dicho proceso. Está construido de material noble, la superficie del área de sacrificio es de cemento. Para el proceso de sacrificio se cuenta 2 sistemas de tecles, pero la mayor parte del proceso se realiza en la superficie del suelo usando puntilla o punzón, cuchillos, hachas, mangueras, tinas, entre otros.

3.1.2. Organigrama de la organización

El organigrama municipal muestra la estructura completa de la municipalidad del distrito de Pomalca, cada una de sus gerencias está a cargo de un jefe, asimismo muestra la jerarquía de cada gerencia y de cada área con la que cuenta la municipalidad en mención.

El matadero municipal de Pomalca está a cargo de la gerencia de servicios comunes, la cual es responsable del correcto funcionamiento del establecimiento y de exigir las observaciones realizadas por SENASA al administrador del matadero. Asimismo es la encargada de realizar acciones de mejora en conjunto con la gerencia municipal y la alcaldía, todo esto con la finalidad de cumplir con el decreto supremo 015-2012 AG. (Figura 3)

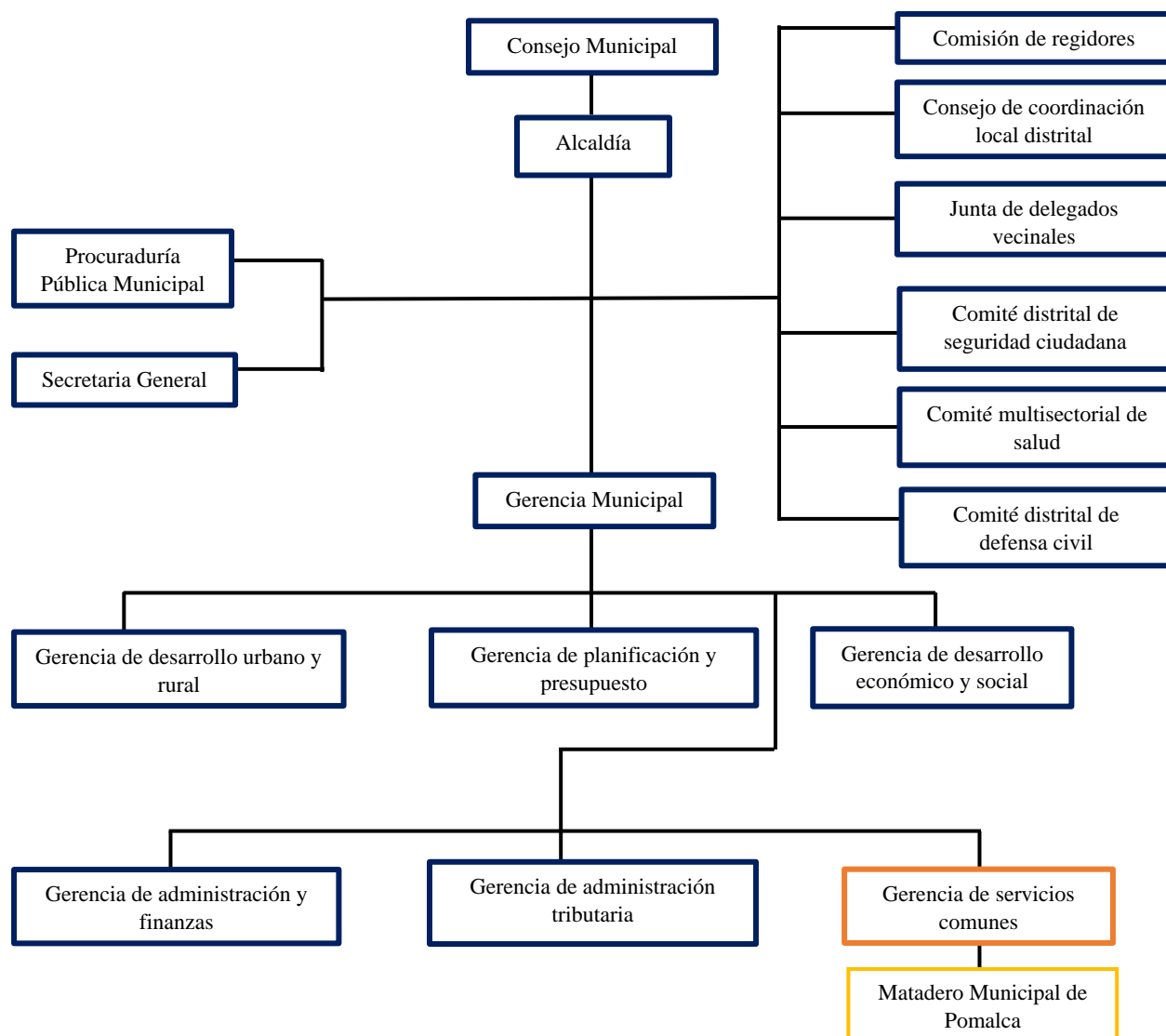


Figura 3 - Organigrama de la municipalidad de Pomalca

Fuente: Municipalidad de Pomalca

3.1.3. Organigrama del matadero municipal

El matadero municipal se encuentra bajo responsabilidad, en primera instancia del alcalde del municipio de Pomalca, quien delega la función de tomar acciones correctivas y de mejora al jefe de la Gerencia de servicios comunes, el cual de manera conjunta con el administrador se encargan de estar atentos a las inspecciones que realiza SENASA, con la finalidad de actuar en busca de corregir deficiencias detectadas por el órgano regulador. (Figura 4)

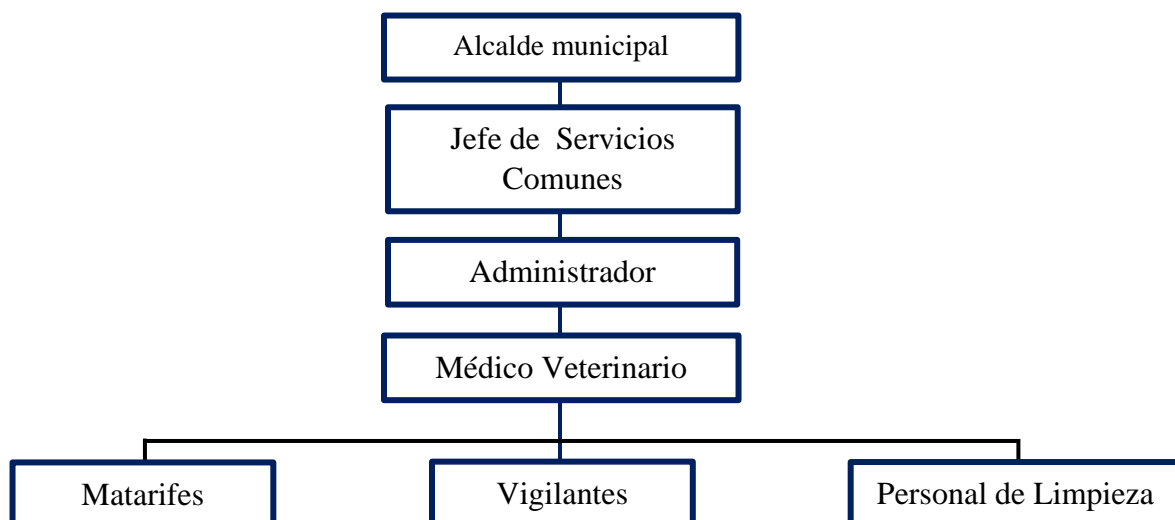


Figura 4 - Organigrama del matadero municipal del Pomalca

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.1.4. Funciones y grado de instrucción del personal

- **Jefe de servicios comunes (1).** Es el responsable de recibir los informes que SENASA realiza del establecimiento y proponer al municipio, proyectos de mejora en base a las observaciones que le hayan realizado, sobre él pesa la responsabilidad del correcto funcionamiento del establecimiento, puesto que es el encargado de tomar las decisiones más importantes dentro de lo que respecta al matadero.
- **Administrador (1).** Es el responsable de gestionar todos los recursos necesarios para el funcionamiento del establecimiento (desinfectantes, raticidas, escobas, etc). Asimismo es el encargado de tomar las decisiones internas del matadero y comunicar al departamento de servicios comunes las observaciones y recomendaciones realizadas por SENASA en cada una de sus visitas.
- **Médico veterinario (1).** Se encarga de realizar el examen antes del sacrificio del animal, con la finalidad de asegurar que el animal se encuentra apto para el proceso de faena. Asimismo se encarga de realizar el examen post-mortem, mediante el cual se garantiza que las carcasas son aptas para el consumo humano.

- **Matarifes (2).** Son los encargados de realizar el sacrificio de los animales de abasto, se ocupan de ellos, desde el momento de su ingreso, llevándolos al corral de descanso para finalmente realizar el sacrificio en la zona de faenado. Cabe resaltar que en el caso de los matarifes del matadero de Pomalca, ellos mismos cuentan con sus herramientas de trabajo.
- **Vigilante y personal de limpieza (1).** El camal municipal realiza sus actividades durante todo el año, la seguridad del matadero municipal se encuentra a cargo de 1 persona, su función es evaluar que los animales que llegan al establecimiento cuenten con el certificado de tnsito interno, y recibir el pago por el beneficio del animal. Asimismo se encarga de limpiar la sangre y el agua de la infraestructura del establecimiento una vez que se termine de realizar el sacrificio.

En la tabla 4 se presenta el grado de instrucción y el cargo que tienen las personas que laboran en el matadero municipal, de eso se puede concluir que los matarifes cuentan educación secundaria incompleta.

Tabla 4 - Grado de instrucción del personal del matadero de Pomalca

Cargo	Grado de instrucción	Cantidad
Jefe de servicios comunes	Educación universitaria	1
Administrador del matadero	Educación universitaria	1
Médico veterinario	Educación universitaria	1
Matarifes	Educación secundaria incompleta	2
Vigilantes	Educación secundaria	1

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.1.5. Productos y subproductos

a) Producto

El producto terminado del matadero municipal son las carcasas generadas del proceso de sacrificio de los animales de abasto. Una carcasa, es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades. La carcasa que tiene mayor volumen de producción es la del ganado vacuno (Tabla 5), generando a su vez mayor cantidad de ingresos.

El ganado caprino, a diferencia del ganado porcino y vacuno, no cuenta con autorización para ser sacrificado en el matadero municipal de Pomalca, sin embargo los vigilantes permiten el ingreso, engorde y sacrificio de los mismos, durante la jornada laboral de los matarifes.

Tabla 5 - Productos generados en promedio mensual del año 2018

Producto	Cantidad (unid/mes)	Descripción
Carcasa de ganado vacuno	211	Es el único producto comestible que se obtiene del proceso de sacrificio, Contiene una alta cantidad de proteínas.
Carcasa de ganado caprino	95	
Carcasa de ganado porcino	27	

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

b) Subproductos

Los subproductos del matadero municipal de Pomalca son las vísceras comestibles y no comestibles, es decir son aquellos productos que se obtienen aparte del producto principal (la carcasa del animal sacrificado) y son los siguientes:

- Las vísceras rojas comestibles, conformadas por el corazón, hígado, bazo, riñones y pulmones de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca.
- Las vísceras blancas comestibles, conformadas por la panza, intestino delgado, intestino grueso y el cuajar de las tres especies sacrificadas.
- El único subproducto no comestible es la piel del ganado vacuno, la cual es generada en la etapa de desollado y utilizada como materia prima para la elaboración de productos de cuero.

En la tabla 6 se muestra el resumen de los subproductos comestibles y no comestibles generados durante el proceso de sacrificio de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca.

Tabla 6 - Subproductos generados en el proceso de faena

Subproducto	Tipos	Elementos	Descripción
Subproductos comestibles	Vísceras rojas	Corazón hígado, bazo, riñones, pulmones	Son aquellas partes que se derivan del proceso de faenado. Son inspeccionadas por el médico veterinario, para luego ser comercializadas en el mercado de abastos.
	Vísceras blancas	Panza, intestino delgado, intestino grueso, cuajar.	Se retira la materia fecal y el contenido ruminal de cada uno de ellos, para que luego sean distribuidos en el mercado de abastos.
	Cabezas y patas		Son almacenadas por un lapso de dos a tres días, para luego ser comercializadas en el mercado de abastos.
Subproductos no comestibles	Piel		La piel obtenida del proceso de desollado es comercializada para ser utilizada como materia prima para la elaboración de los productos de cuero.

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.1.6. Residuos

Los residuos generados a lo largo del proceso de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca, son los mismos y varían en las cantidades de generación.

La tabla 7 resume los residuos que son generados en cada etapa del proceso de faena, el tipo de residuo y la disposición final; cabe resaltar que los residuos que genera el matadero municipal no son peligrosos; muy al contrario todos son de naturaleza orgánica, lo que significa que demoraran menos tiempo en descomponerse.

Tabla 7 - Residuos generados en cada etapa del proceso de faenado

Etapa	Residuo	Tipo de residuo	Disposición final
Recepción del ganado	<ul style="list-style-type: none"> - Material fecal - Orina 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólido - Líquido 	<ul style="list-style-type: none"> - Botadero - Suelo
Descanso	<ul style="list-style-type: none"> - Material fecal - Orina 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólido - Líquido 	<ul style="list-style-type: none"> - Botadero - Suelo
Insensibilización y sangrado	Sangre con agua residual	Líquido	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia
Lavado I	Sangre con agua residual	Líquido	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia
Escaldado (Para el ganado porcino)	Vapor de H ₂ O	Gas	<ul style="list-style-type: none"> - Aire
Desollado	<ul style="list-style-type: none"> - Sangre con agua residual - Trozos de piel 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquido - Sólido 	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia - Botadero
Corte de orejas, patas, cola	<ul style="list-style-type: none"> - Agua residual - Cuernos - Orejas 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquido - Sólido - Sólido 	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia - Botadero
Eviscerado	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido ruminal - Vísceras no aptas - Agua residual 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólido - Sólido - - - - - Líquido 	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia
Lavado II	<ul style="list-style-type: none"> - Agua residual 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquido 	<ul style="list-style-type: none"> - Acequia
Oreado	-	-	-

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.1.7. Materiales e insumos

- Insumos en el proceso de faenado

El único insumo utilizado en el proceso de sacrificio es:

- ✓ **El Agua.** Es el recurso principal, debido a que la mayor parte del proceso de sacrificio necesita de este recurso. Según el DS 015-2012 AG, el matadero debe contar con agua potable para el sacrificio de los animales, lo cual actualmente es incumplido por el establecimiento, debido a que el agua consumida por el distrito y por ende utilizada en el sacrificio, solo obtiene la denominación de agua apta para el consumo humano.

- Materiales eléctricos

En el matadero municipal de Pomalca, todo el proceso se realiza de manera tradicional, no interviene ningún equipo o máquina que requiera de energía eléctrica. El insensibilizamiento de los animales de abasto, se realiza mediante el método tradicional del puntillazo en la nuca y las demás operaciones también se realizan mediante métodos que no requieren de energía eléctrica.

- Materiales de limpieza

Los materiales que se suministran mensualmente son: detergentes y desinfectantes. Asimismo se brinda otro tipo de material de limpieza como escobas, recogedores, trapeadores, baldes y mangueras, que son suministrados cuando el administrador detecta el deterioro de alguno de ellos.

- Materiales del proceso de faenado

Los materiales que se utilizan en el proceso de faenado, son simples. La tabla 8 describe los materiales utilizados en cada etapa del proceso de sacrificio de los animales de abasto, entre ellos se mencionan cuchillos, sogas, recipientes, afiladores, etc.

Tabla 8 - Materiales utilizados en el proceso de sacrificio

Etapa	Material	Descripción
Recepción del ganado	Sogas	Material utilizado para conducir al animal a la zona de sacrificio o corral de descanso
Insensibilización y sangrado	Puntilla	El matarife utiliza la puntilla para insensibilizar al animal y evitar el sufrimiento.
Lavado I	Manguera	Material utilizado, en condiciones no aptas, para conducir la dirección del agua.
Escaldado	Olla	Se utiliza para realizar el calentamiento del agua
Desollado	Afilador y cuchillo	Son utilizados para realizar la separación de piel.
Corte de orejas, patas, cola	Afilador y cuchillo	Material utilizado para cortar orejas, patas y cola.
Eviscerado	Cuchillo y recipientes	Se realiza un corte medio en el estómago y se extrae las vísceras, que son colocadas en tinajas, que no se encuentran en buenas condiciones.
Izado	Riel Hacha	El riel se utiliza para suspender en el aire al animal y después con un hacha cortar la carcasa por la mitad
Lavado II	Manguera	Conduce la dirección del agua en el proceso de faena.
Oreado	Ganchos	Utilizados para colgar las carcasas y dejarlas a orear.

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.1.8. Descripción de las actividades de sacrificio del ganado vacuno

El matadero municipal de Pomalca, realiza el proceso de sacrificio del ganado vacuno, sin contar con las áreas y las condiciones adecuadas que garanticen la sanidad de la carne para el consumo humano, a continuación, se describe dicho proceso: (Figura 5)

- Recepción del ganado

El ganado vacuno ingresa al establecimiento conducido por un matarife a través de una soga. El animal recorre áreas críticas desde su entrada, como el corral de descanso del ganado porcino, el área de faenado, la sala de menudencias, hasta que finalmente llegan al corral de descanso del ganado vacuno; todo esto, genera contaminación cruzada (Figura 8).

Asimismo el ganado debe contar con el certificado de tránsito interno otorgado por los inspectores de SENASA a los propietarios de los animales, con la finalidad de comprobar que los animales se encuentran aptos para su sacrificio, sin embargo esto es incumplido en muchas ocasiones, puesto que se realiza el sacrificio sin contar con dicho documento. (Anexo 2 – Foto 1).

- Descanso

El matadero municipal de Pomalca cuenta con un área destinada para el descanso de los animales vacunos, puesto que, esta especie si tiene autorización para ser sacrificada en dicho establecimiento (Anexo 1).

Según el DS 015-2012 AG el animal debería ingresar 6 horas antes de su beneficio como mínimo para que repose en el corral de descanso, lo que generalmente es incumplido por los matarifes. En el matadero municipal de Pomalca, el animal solo permanece unos minutos en el corral y luego se procede a sacrificarlo. Cuando el animal se encuentra en el corral de descanso, el médico veterinario realiza el examen ante-mortem, observando características vitales como color de la piel, movimientos, parpadeo y cualquier anormalidad, todo esto con la finalidad de que el médico tome una decisión sobre la sanidad del animal para el sacrificio, si esto no sucede, el médico informa al dueño del animal para que se emita un documento a SENASA y se proceda a su incineración.

Luego de realizar la evaluación ante mortem, se procede a trasladar al animal desde el corral de descanso hacia la zona de sacrificio, en dicho traslado el ganado vacuno sufre caídas debido a que las instalaciones del matadero no están diseñadas para contribuir con el bienestar animal. (Anexo 2 - Foto 2).

- Insensibilización y sangrado

La operación de insensibilizar se realiza mediante el método tradicional del puntillazo en la nuca, que provoca insensibilización y parálisis de los cuatro miembros, el anterior y el posterior. La eficiencia de este método, depende en gran parte de la experiencia del matarife.

Luego una vez que el animal se encuentra en el suelo se procede a realizarle un corte de las arterias carótidas y la vena yugular con la finalidad de que el animal elimine la sangre de su cuerpo y provocar su muerte, esta sangre recorre la superficie del suelo, con ayuda de la presión de agua, hasta llegar al drenaje con el que cuenta el matadero municipal.

- Lavado I

Una vez que el animal se encuentra en el suelo se procede al lavado o duchado, el cual consiste en suministrar agua con ayuda de una manguera en el cuerpo del animal, con la finalidad de limpiar el resto de sangre y las impurezas del cuerpo (tierra). Esto se realiza cuando el animal se encuentra en contacto con la superficie, yendo en contra del Decreto Supremo 015-2012-AG, que estipula que se debe realizar el sacrificio mediante un sistema aéreo y evitando el mínimo contacto con la suelo. Los residuos que salen de esta etapa son agua residual y sangre, que son expulsadas del establecimiento por la única línea de drenaje con la que cuenta.

- Desollado

Los matarifes utilizan materiales como cuchillos y afiladores para realizar esta operación, que no son desinfectados al iniciar el proceso de sacrificio.

La operación consiste en realizar un corte medio a lo largo del cuerpo del animal (debajo de la cabeza hasta terminar el estómago) con la finalidad de separar la piel de la carne. La piel es lavada y almacenada con gran cantidad de sal durante unos días dentro del área de sacrificio. Este procedimiento es manual, realizado por un matarife. Durante esta etapa se generan aguas residuales y trozos de piel, esta operación se realiza cuando el animal está en contacto con la superficie del suelo. (Anexo 2 - Foto 3)

- Corte de orejas, cabezas y patas

Una vez que el animal se encuentra sin piel, el matarife procede a cortar la cabeza, cola, orejas y patas, utilizando los mismos materiales de la etapa anterior (cuchillos y afiladores) que no fueron

desinfectados en un inicio. Esta operación se sigue realizando cuando el animal se encuentra en contacto con la superficie del suelo.

- Eviscerado

Consiste en la extracción de todos los órganos del animal. Una vez que este se encuentra sin piel se procede a realizar un corte con la ayuda de un cuchillo, en medio del estómago para poder extraer las vísceras rojas y blancas.

Las vísceras rojas son recolectadas en recipientes poco higiénicos para posteriormente ser supervisadas por el médico veterinario en una mesa oxidada (Anexo 02 - Foto 4); sin embargo existen días que las vísceras no son inspeccionadas, puesto que el médico se retira inmediatamente después de realizar la inspección ante-mortem y al final del proceso ya no se encuentra en el establecimiento.

Los matarifes del matadero municipal lavan las vísceras blancas en la misma sala de menudencias donde se realiza el lavado de las vísceras rojas. El médico veterinario es el encargado de decidir el estado de las mismas, aunque esto no sucede la mayor parte del tiempo. Las vísceras blancas son arrastradas desde el área de sacrificio de los animales de abasto hasta la sala de menudencia, una vez en la sala de menudencias se realiza un corte con la finalidad de retirarle el contenido ruminal. (Anexo 2 – Foto 5)

El contenido ruminal, es evacuado del establecimiento por la misma línea de drenaje por donde salen el resto de residuos (líquidos y sólidos). (Anexo N°02 - Foto 6). Este proceso se realiza cuando el animal se encuentra en contacto con la superficie del suelo. (Anexo N°02 – Foto 7)

- Izado

Una vez que el animal se encuentra sin órgano alguno, el matarife con ayuda de otra persona procede a realizar el izado mediante tecele. El matadero municipal de Pomalca cuenta con tres rieles que no se encuentran en condiciones para garantizar las buenas condiciones de la carne. En esta etapa se permite que personas ajenas al proceso de sacrificio intervengan en las operaciones, pudiendo causar daños o contaminación a la carne (Anexo 2 – Foto 8)

Una vez que el vacuno se encuentra en los rieles, el matarife realiza el corte de la carcasa por la mitad con la ayuda de un hacha. El hacha utilizada para esta operación se encuentra oxidada y en condiciones no óptimas para realizar su función.

- Lavado II

El segundo lavado se realiza con la finalidad de que la media carcasa resultante del ganado mayor quede limpia de impurezas y restos de sangre que aun pudiera tener.

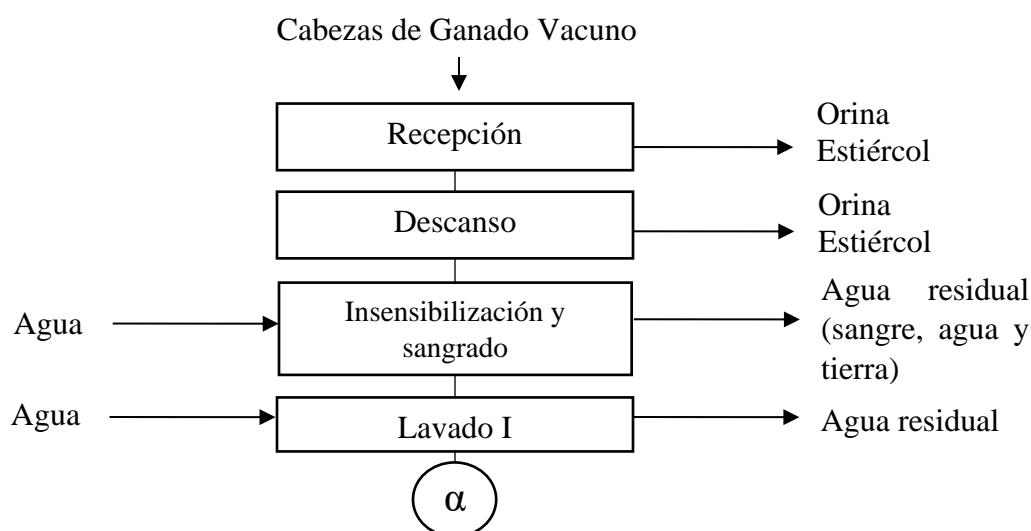
Posterior a esto se procede al transporte de la carcasa desde la zona de faenado hasta la zona de oreo, este transporte se realiza en los hombros de los matarifes, ya que no se cuenta con ningún mecanismo para el transporte de las mismas. (Anexo 2 – Foto 9).

- Oreado

Esta operación consiste en dejar orear las carcasas finales en ganchos, con la finalidad de que estén libres de humedad para el momento de su transporte.

En esta etapa el médico veterinario realiza la inspección post mortem, y de acuerdo a las características finales de las medias carcasas, brinda la autorización de salida con su sello correspondiente; sin embargo, esta evaluación no siempre es realizada, debido a que el médico se retira en pleno proceso de sacrificio. Asimismo, suele ocurrir que muchas veces los dueños deciden dejar orear las carcasas durante toda la noche dentro del establecimiento, para que en la mañana sean trasladados al mercado de abastos. El transporte de las medias carcasas y vísceras es realizado en un vehículo que no presenta condiciones para realizar dicho proceso, estos vehículos son contratados del momento por los dueños del animal sacrificado y no cuentan con ninguna licencia sanitaria.

3.1.9. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado vacuno



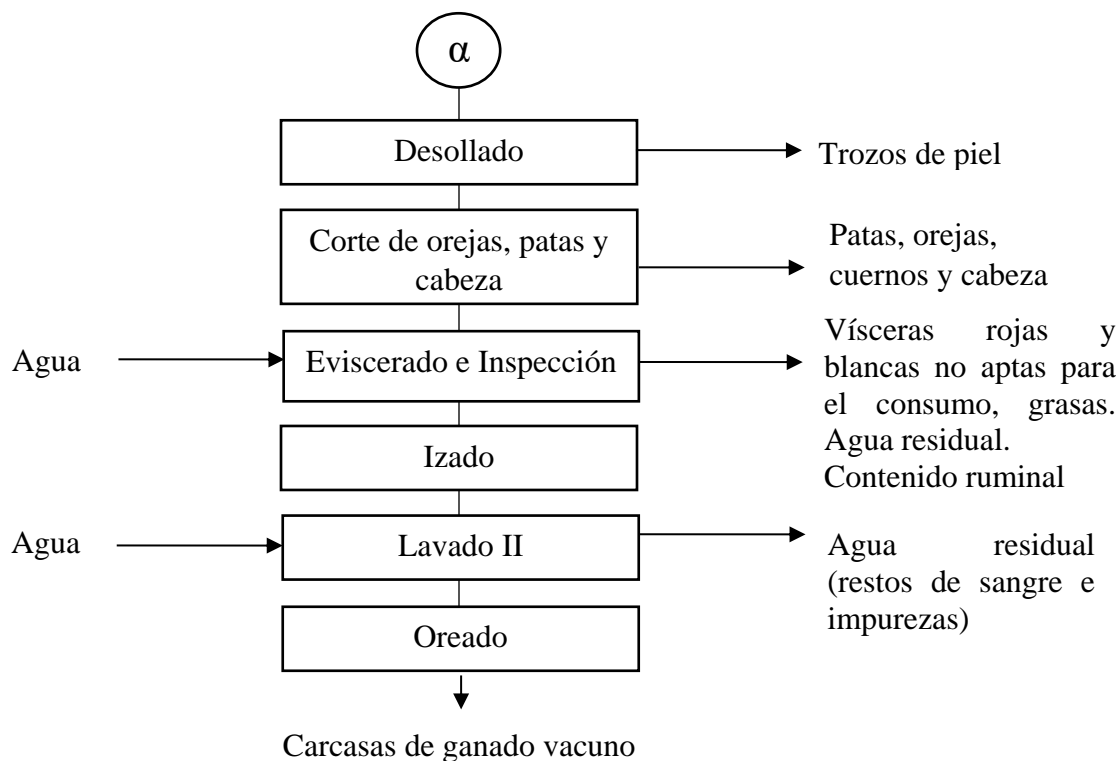


Figura 5 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.1.10. Descripción de las actividades de sacrificio del ganado porcino

El proceso productivo para obtener como producto terminado carcasas de ganado porcino, es parecido al proceso de sacrificio del ganado vacuno, ya que los productos y subproductos obtenidos son los mismos en ambas especies. (Figura 6)

- Recepción del ganado

El ganado porcino ingresa al establecimiento y los vigilantes del matadero deben asegurarse de que los dueños o matarifes que trasladan dicho animal, cuenten con el certificado de tránsito interno; de lo contrario se debe proceder a avisar al administrador del matadero, para que este tome las acciones pertinentes. Esto en la mayoría de ocasiones no ocurre, y dichos animales son sacrificados sin contar con dicho certificado.

- Descanso

El matadero municipal cuenta con un corral de descanso para el ganado porcino (Anexo 01), este corral se encuentra en condiciones no aptas para brindar su función, debido a que no cuenta

con techo para proteger a los animales y garantizar su bienestar, tampoco dispone de agua y debería estar dividido en 2 m² por cada porcino, lo cual también es incumplido. Por todo esto, es que las cabezas de ganado porcino son sacrificadas sin brindarles el descanso correspondiente que estipula el reglamento sanitario del faenado de animales de abasto.

– **Insensibilización y sangrado**

La insensibilización es una operación que consiste en incrustar una puntilla en la médula espinal del animal dejándolo inmóvil para evitar su sufrimiento, posteriormente los matarifes clavan un cuchillo en el pecho, cortando una arteria que permite el debilitamiento y sangrado del animal. La sangre no es recolectada en ningún recipiente, y su disposición final es una acequia del distrito.

– **Lavado I**

Consiste en suministrar agua al cuerpo del animal con la ayuda de una manguera, con la finalidad de limpiar las impurezas del cuerpo (tierra). Los residuos que salen de esta etapa son agua residual y sangre del animal beneficiado, que son evacuados por la misma línea de drenaje.

– **Escaldado**

Para este proceso, se calienta agua en una olla industrial. El fuego se consigue mediante carbón que es encendido con grasa, el cual es un residuo generado en el propio proceso. Una vez que el agua hierve se procede a vaciarla sobre la piel del ganado porcino, para que inmediatamente se realice la separación de las cerdas que cubre la piel del animal.

– **Corte de patas y cabeza**

Esta actividad consiste básicamente en separar las cabezas y patas del cuerpo del animal.

– **Lavado II**

Como el proceso de sacrificio es realizado en el suelo, el cuerpo del ganado porcino está en constante contacto con la superficie, por lo que para evitar que impurezas se adhieran al cuerpo, se realiza el segundo lavado del proceso. Al igual que en todos los procesos donde se utilice agua para eliminar las impurezas o restos de sangre, se genera gran cantidad de agua residual que no recibe ningún tipo de tratamiento y es evacuado por la línea de drenaje común hacia la acequia del distrito.

– **Eviscerado**

Consiste en la extracción de las vísceras rojas y blancas del cuerpo del ganado porcino. Estas vísceras son lavadas e inspeccionadas por el médico veterinario en una mesa de metal que se

encuentra en pésimas condiciones. En muchas ocasiones no se realiza la debida inspección y son comercializadas sin ningún tipo de autorización.

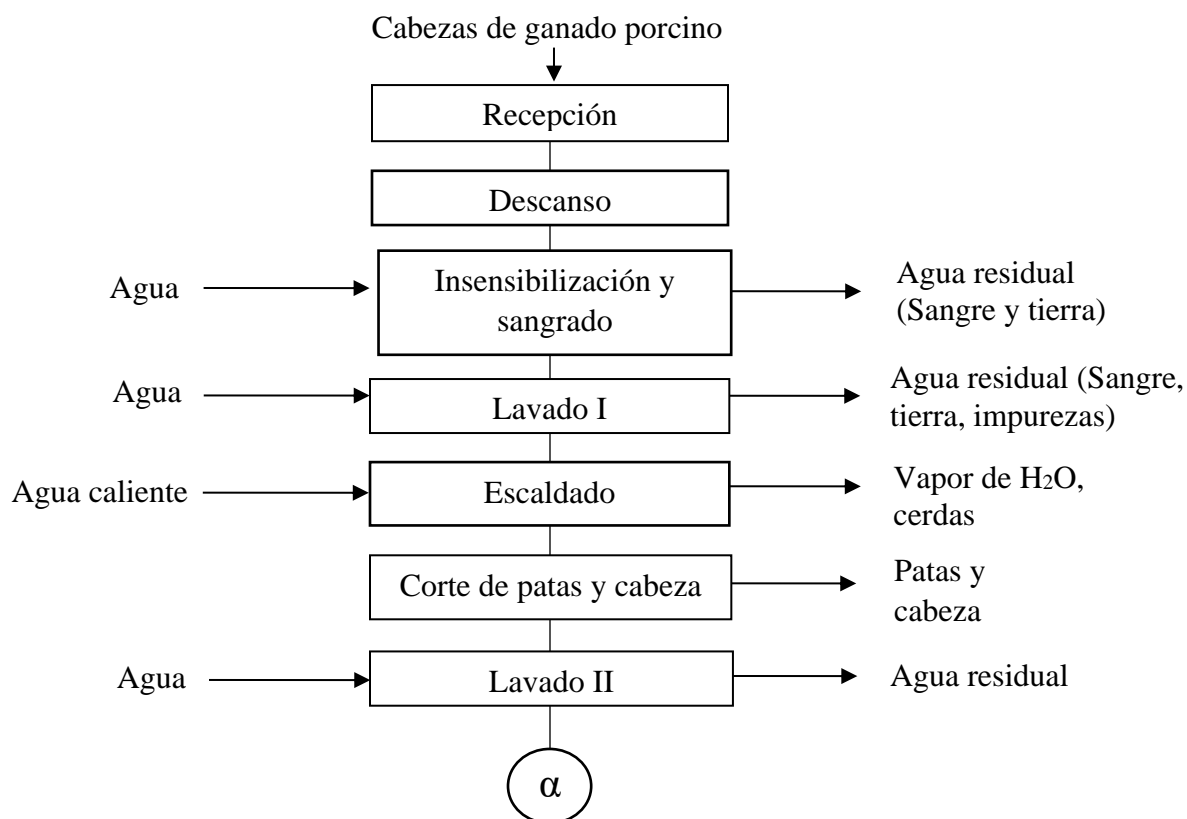
- Lavado III

Se realiza con la finalidad de que la carcasa quede limpia de restos de sangre que aun pudiera tener. Luego es transportada hacia la zona de oreo, con la finalidad de que la carcasa reduzca el porcentaje de agua que tiene en el cuerpo, el oreo de la carcasa del ganado porcino se realiza en la misma área donde se realiza el oreo de la carcasa del ganado vacuno.

- Oreado

Las carcasas del ganado son oreadas hasta que lleguen los ganaderos, contraten a personas encargadas de llevarlas hacia el mercado de abasto. En esta etapa el médico veterinario realiza la inspección post mortem, y de acuerdo a eso brinda la autorización de salida, esto sucede en el mejor de los casos, en la mayoría de ocasiones no se realiza la debida inspección.

3.1.11. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado porcino



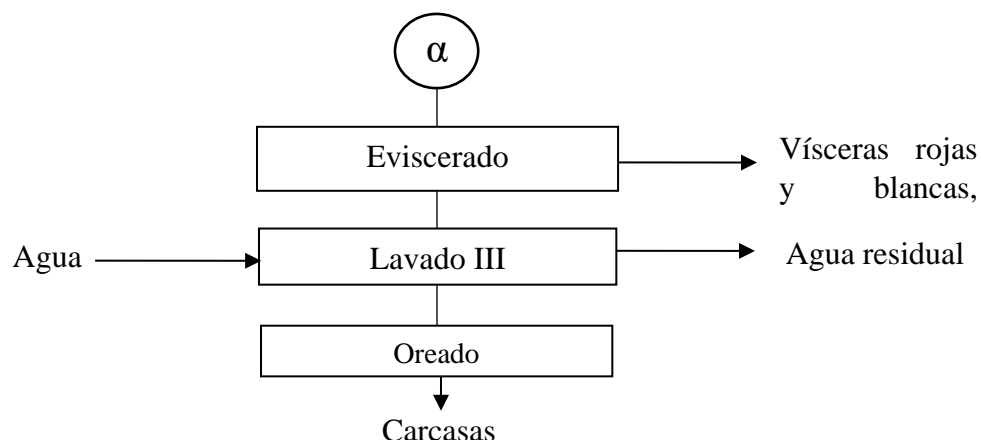


Figura 6 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.1.12. Descripción de las actividades de sacrificio del ganado caprino

Las etapas del proceso de sacrificio del ganado caprino, son muy similares a las que se realizan en el sacrificio del ganado porcino; se diferencian en las condiciones en las que se realiza el proceso, y en la etapa de escaldado, es por eso que a continuación solo se detallaran las etapas en las que las condiciones sean diferentes: (Figura 7)

- **Recepción**
- **Descanso**

En el caso de las cabezas de ganado caprino, tampoco se le brinda el descanso correspondiente y son sacrificadas en el área de sacrificio del ganado porcino, debido a que el matadero municipal no cuenta con autorización para el sacrificio de este tipo de ganado (Anexo 1). En esta etapa no se tiene en cuenta el estrés del animal al momento del sacrificio, además, la infraestructura del establecimiento provoca fuertes caídas del animal, no contribuyendo en su bienestar.

- **Insensibilización y sangrado**
- **Lavado I**
- **Desollado**

Esta operación se realiza cuando el cuerpo del ganado caprino se encuentra en contacto con la superficie del suelo, el fin es el mismo que en el ganado vacuno, separar la piel del cuerpo del ganado caprino.

- Corte de patas, colas y cabeza
- Lavado II
- Eviscerado
- Lavado III
- Oreado

3.1.13. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado caprino

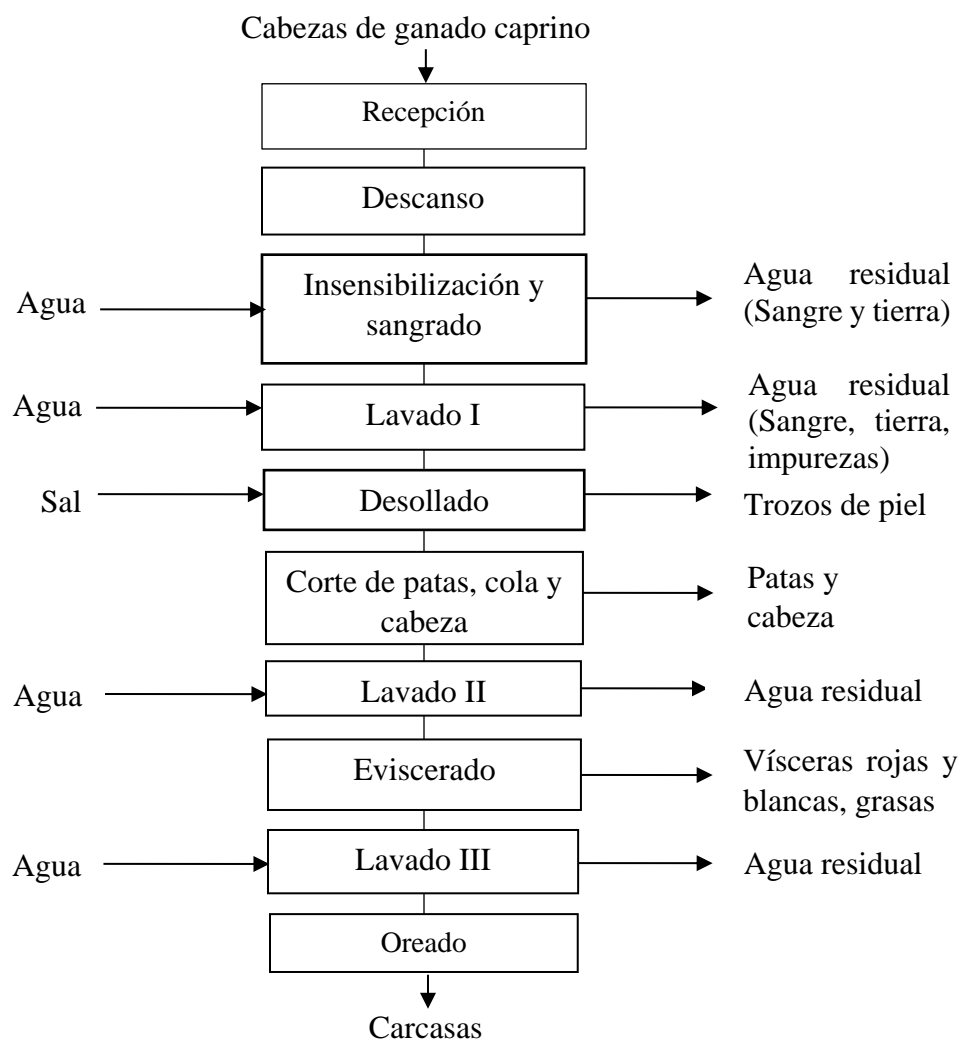


Figura 7 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado caprino

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.1.14. Tratamiento actual de los residuos generados en el proceso de sacrificio

Los residuos generados en el proceso de sacrificio de las tres especies, son los mismos y varían en las cantidades y frecuencias en las que son producidos, estos residuos sólidos y líquidos son evacuados por una misma línea de drenaje con la que cuenta el establecimiento y su disposición final es una acequia ubicada en el distrito. Los residuos que se generan son los siguientes:

- **Estiércol.** Se refiere a las heces que generan los animales de abasto durante el tiempo que permanecen en el corral de descanso. Es un residuo sólido no tratado y que sale del establecimiento junto con el agua utilizada en el proceso de faena y la sangre de los animales sacrificados. El ganado vacuno es aquel que genera la mayor cantidad de estiércol, puesto que es el único tipo de ganado que se le brinda un tiempo de descanso, en el caso de las otras dos especies este tipo de residuo se genera en menor cantidad.
- **Agua residual.** El agua residual, es el residuo líquido que se genera en mayor cantidad durante el proceso de sacrificio, debido a que este recurso se utiliza en la mayor parte del proceso. Este residuo no recibe ningún tipo de tratamiento, es evacuado por la misma línea de drenaje que los residuos sólidos y termina en una acequia de la localidad.
- **Sangre.** La sangre es un residuo líquido que se genera en la etapa de insensibilización y sangrado. La generación de este residuo depende del volumen de animales beneficiados, es evacuada del establecimiento junto con el agua utilizada en el proceso de faena. El porcentaje de sangre varía según la especie sacrificada (7% de peso vivo para el ganado vacuno; 6,2% del peso vivo del ganado caprino y 8% del peso vivo del ganado porcino).
- **Orejas.** Es un residuo sólido, generado en la etapa de corte de cabezas, cola, patas y orejas. La cantidad que se genera de este residuo será el doble del número de animales que se sacrifiquen.
- **Cuernos.** Es un residuo sólido duro. La cantidad que se genere depende directamente del número de animales que se sacrifiquen al día.
- **Contenido ruminal.** Para realizar el lavado de las vísceras, se tiene que realizar un corte para eliminar el contenido ruminal que está dentro de ellas. Este contenido se evacua del

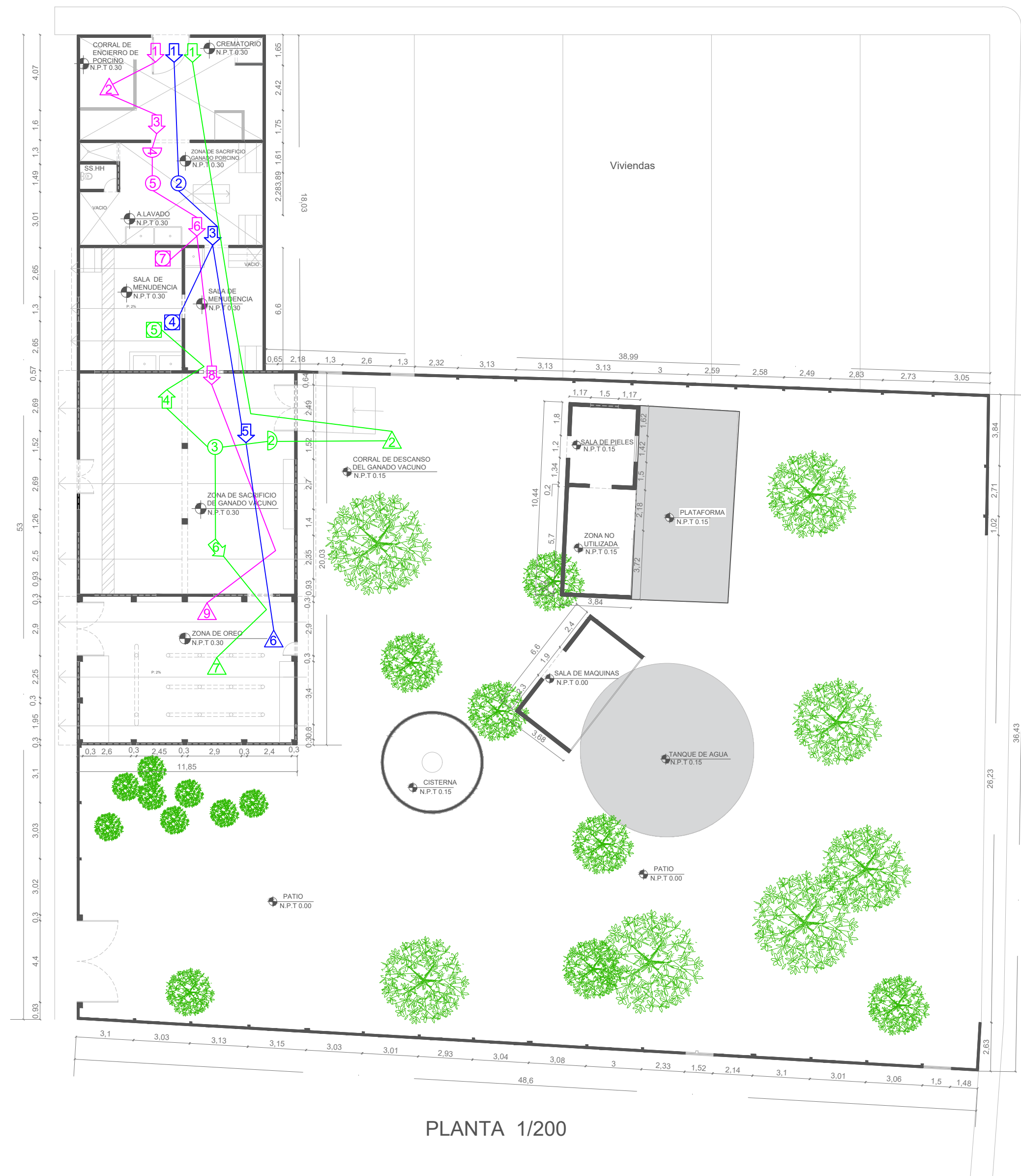
establecimiento con la ayuda de la presión del agua por la misma línea de drenaje de los servicios higiénicos y el resto de residuos.

- **Vísceras no aptas.** El médico veterinario realiza la inspección de las vísceras y al mismo tiempo determina que vísceras están aptas para su comercialización. Las vísceras no aptas según el DS 015-2012 AG deberían ser quemadas en un crematorio, pero en el matadero municipal de Pomalca son desechadas por la línea de drenaje común.
- **Grasa.** Es un residuo sólido, generado independientemente de la especie que sea sacrificada. Los animales de abasto contiene un porcentaje de grasa en su cuerpo, esta grasa es separada durante el proceso de faena, y utilizada para prender el carbón y hervir agua, para el lavado del estómago, vísceras y para el escaldado en el caso de porcinos.

3.1.15. Diagrama de recorrido de las especies sacrificadas en el matadero municipal

La figura 8 muestra el recorrido de las especies sacrificadas en el matadero municipal, la contaminación cruzada que existe, es evidente, debido a que durante el sacrificio de una cabeza de ganado porcino, se permite la entrada de una cabeza de ganado vacuno, que obligatoriamente se desplaza por el área donde se está realizando el sacrificio de la otra especie.

Por otro lado, también se puede apreciar que luego del sacrificio de los animales de abasto, se realiza la inspección de vísceras rojas y blancas de las tres especies beneficiadas en la sala de menudencias de ganado menor, lo que también contribuye a la contaminación de los alimentos. Finalmente al momento de trasladar las carcasas a la zona de oreo, existe cruce de actividades y la posibilidad de contaminación. (Figura 8)



LEYENDA

Línea	Proceso de sacrificio
	Recorrido del proceso de ganado caprino
	Recorrido del proceso de ganado vacuno
	Recorrido del proceso de ganado porcino

		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
FACULTAD : INGENIERIA		ESCUELA : INGENIERIA INDUSTRIAL	
PLANO		DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL	
ALUMNO :		MARREROS COBEÑAS LUIS	
ESCALA :		1 /200	FECHA: 24 / 06 /2019

Figura 8 - Diagrama de recorrido de las especies sacrificadas

3.1.16. Situación del matadero municipal en cuanto al análisis del DS 015-2012 AG

El decreto supremo 015-2012 AG fue elaborado y publicado, con la finalidad de que los establecimientos dedicados al sacrificio de animales de abasto provean a la población, carne en condiciones óptimas de consumo humano. En dicho decreto existen 100 artículos, solo 94 de ellos, están dirigidos a los tres tipos de categoría en los que los mataderos se clasifican.

Los otros 6 artículos hacen referencia a los mataderos de categoría dos y tres. El cumplimiento e incumplimiento de los requisitos del matadero municipal de Pomalca, solo se realizó en base a aquellos artículos que hacen referencia a la categoría del establecimiento actual. (Anexo 3).

A) Análisis de los requisitos del DS 015-2012 AG en cuanto a la ubicación del matadero

El artículo 19 del DS 015-2012 AG detalla los requisitos para la correcta ubicación de un establecimiento dedicado al sacrificio de animales de abasto, con la finalidad de garantizar las óptimas condiciones de las carcasas para consumo humano. La tabla 9 detalla los requisitos que son cumplidos e incumplidos en cuanto a la ubicación del matadero municipal del distrito de Pomalca.

Tabla 9 – Análisis de los requisitos de ubicación según el DS 015-2012 AG

DS 015-2012 AG	Requisito según el DS 015-2012 AG	Cumple		Observación
		SI	NO	
Capítulo II - Artículo 19	Debe estar ubicado fuera del área urbana		X	El matadero municipal se encuentra ubicado dentro del área urbana, según el mapa de zonificación ecológica económica
Capítulo II - Artículo 19	No debe estar expuesto a inundaciones		X	El departamento de Lambayeque y la zona norte del Perú, son áreas expuestas a inundaciones
Capítulo II - Artículo 19	Deben estar aislados de centro de riesgo como hospitales, cementerios, aeropuertos, plantas químicas, plantas procesadoras de minerales, rellenos sanitarios o botaderos municipales	X		En el perímetro donde se encuentra ubicado el matadero municipal no se encuentran ubicados centros de riesgo de ningún tipo

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

La hoja de cotejo anterior, permite elaborar la tabla 10, la cual muestra que el matadero municipal de Pomalca incumple con el 66,67% de los requisitos en relación a su ubicación. El porcentaje de cumplimiento es de 33,33%, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10 - Cumplimiento de los requisitos en relación a la ubicación del matadero

Requisitos	Cantidad	%
Cumplidos	1	33,33
Incumplidos	2	66,67
Total	3	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca
Elaboración propia

B) Análisis de los requisitos del DS 015-2012 AG en cuanto al diseño del matadero

El matadero municipal no cuenta con determinadas áreas que son necesarias para la realización de su función y cuenta con áreas que se encuentran mal distribuidas y en malas condiciones que no garantizan que las carcasas generadas en el establecimiento sean aptas para el consumo humano. Las principales áreas que se encuentran mal distribuidas y en condiciones no aptas para su buen funcionamiento, son las siguientes: (Anexo 1 y Anexo 7)

- Servicios higiénicos
- Corral del descanso del ganado porcino
- Sala de pieles
- Área de lavado
- Zona de entrada
- Sala de menudencias de ganado mayor y menor
- Sala de máquinas

Las zonas o áreas con las que incumple el matadero, se puede evidenciar median una hoja de verificación, la cual muestra con que áreas cumple y no cumple actualmente el matadero del distrito (Anexo 8). De acuerdo a esto; el resultado se muestra a continuación:

Tabla 11 - Cumplimiento de los requisitos en relación al diseño del matadero

Zonas o áreas	Cantidad	%
Cumplidas	5	15,62
Incumplidas	27	84,38
Total	32	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca
Elaboración propia

C) Análisis de los requisitos del DS 015-2012 AG en cuanto al sistema de drenaje, efluentes y agua potable

El matadero municipal de Pomalca no cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes, es por eso que los residuos son evacuados sin realizarle ningún tipo de tratamiento. Asimismo los drenajes no son independientes, actualmente se encuentran conectados la línea de drenaje de los servicios higiénicos y la del proceso de faena. En la siguiente tabla se muestra los requisitos cumplidos e incumplidos en cuanto a sistema de drenaje, efluentes y agua potable por parte del matadero del distrito en mención.

Tabla 12 – Análisis de los requisitos de sistema de drenaje, efluentes y agua potable

DS 015-2012 AG	Requisito según el DS 015-2012 AG	Cumple		Observación
		SI	NO	
Anexo 2 - Efluentes	El establecimiento debe contar con un sistema de canaletas con rejillas y trampas	X		El matadero municipal cuenta con un sistema de canaletas que requiere mantenimiento o mejora.
Anexo 2 - Efluentes	Los drenajes deben ser independientes tanto para los servicios higiénicos y para el proceso de faena. Además, deben tener suficiente diámetro para evitar estancamientos.		X	Los drenajes no son independientes, siguen el mismo flujo tanto para los servicios higiénicos y para el proceso de faena
Anexo 2 - Efluentes	Sistema de tratamiento de efluentes		X	No existe ningún tipo de tratamiento de los efluentes
Anexo 2 - Efluentes	La pendiente de las canaletas y tuberías de aguas residuales debe ser de 1% para los canales abiertos y de agua de lavado		X	Las pendientes no están reguladas al porcentaje que estipula la normativa vigente
Anexo 2 - Efluentes	La pendiente de las tuberías para aguas negras debe ser de 2%		X	
Anexo 2 - Efluentes	La pendiente de las tuberías de aguas grasas y sanguinolentas deber ser de 3-5%		X	
Anexo 2 - Efluentes	Las líneas de drenaje deben estar ventiladas, comunicadas con el exterior y con mallas metálicas		X	No se encuentran ventiladas ni con mallas metálicas
Anexo 2 – Agua potable	El establecimiento debe contar con tanques de depósito de agua para cubrir los requerimientos de un día		X	No se cuenta con tanques de depósito de agua

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Lo anteriormente evidenciado en la hoja de verificación realizada acerca del sistema de drenaje, efluentes y agua potable permite obtener el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13 - Cumplimiento de los requisitos en relación al sistema de drenaje, efluentes y agua potable

Requisitos	Cantidad	%
Cumplidas	1	12,5
Incumplidas	7	87,5
Total	8	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Elaboración propia

Los requisitos principales en los que se basa la presente investigación son en relación a la ubicación, el diseño (incumplimiento de zonas) y el sistema de drenaje, efluentes y agua potable. El DS 015-2015 AG menciona todos los requisitos que debería cumplir un matadero para garantizar las buenas condiciones de la carne. A continuación, se detallan otro tipo de requisitos considerados menores por no ser la razón principal para el nuevo diseño del matadero municipal, pero esto no quiere decir que no sean importantes para el proceso, muy al contrario deben ser tomados en cuenta de manera minuciosa durante el funcionamiento del nuevo matadero, para de esta forma garantizar las buenas condiciones del producto; es por eso que a pesar de ser considerados menores, se ha realizado el análisis de cada uno de ellos. Estos requisitos considerados menores se detallan a continuación:

D) Análisis de los requisitos del DS 015-2012 AG en cuanto al recurso humano

El grado de instrucción actual de los matarifes del matadero municipal de Pomalca, es de secundaria completa e incompleta, ninguno de ellos ha recibido ninguna capacitación, en temas referidos a buenas prácticas de faenado.

Durante las visitas al establecimiento, se les consultó a los matarifes que laboran ahí, si conocían de la existencia de un reglamento para el faenado de animales. La mayoría solo conoce que deben cumplir con lo que SENASA les notifica en las hojas de observación que dejan en la administración.

La selección del personal para laborar en el matadero, no tiene ninguna rigurosidad, a ninguno de ellos se le ha realizado un examen médico, la administración del matadero no tiene conocimiento

si alguno de ellos tiene una enfermedad. Asimismo en relación con la indumentaria, el personal usa mandil de color blanco; pero no usa botas, protector de cabello, mascarilla ni guantes.

Tabla 14 – Análisis de los requisitos del recurso humano según el DS 015-2012-AG

DS 015-2012-AG	Requisito	Cumple	
		SI	NO
Capítulo V Artículo 30	El establecimiento debe presentar la relación del personal que intervendrá en las labores de faena		X
Capítulo V Artículo 31	El personal que intervenga en las labores de faenado deberá ser sometido a un examen medico		X
	Debe realizarse un examen médico después una ausencia de trabajo a causa de una infección		X
	Debe mantener los certificados médicos vigentes a disposición de SENASA		X
Capítulo V Artículo 32	El personal deberá contar con protector de cabello, mascarilla, guantes, botas, porta-cuchillos limpios y en buenas condiciones		X
	Los médicos deben usar mandiles de color diferente al resto del personal		X
Capítulo V Artículo 33	Cada establecimiento debe contar un médico veterinario cada 150 bovinos, o a razón de un bovino por dos cabezas de porcino; y un bovino por cada tres caprinos	X	
Capítulo V Artículo 39	Se debe brindar capacitación constantes al personal del establecimiento		X

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Mediante la hoja de verificación anteriormente mostrada, se puede determinar el porcentaje de requisitos cumplidos e incumplidos en cuanto al recurso humano. Estos resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 15 - Cumplimiento de los requisitos en relación al recurso humano

Requisitos	Cantidad	%
Cumplidas	1	12,5
Incumplidas	7	87,5
Total	8	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Elaboración propia

E) Análisis de los requisitos del DS 015-2012 AG en cuanto a las operaciones de faenado

Durante los meses de septiembre - diciembre del año 2017 y el año 2018, se realizaron visitas al matadero municipal de Pomalca, con estas visitas se pudo describir las etapas del proceso de sacrificio de los animales de abasto. Asimismo permitieron elaborar la siguiente hoja de verificación, evaluando que operaciones cumplen con lo que estipula el reglamento, esto se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 16 – Análisis de los requisitos de las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG

DS 015-2012 AG	Etapa	Requisito según el DS 015-2012 AG	Cumple	
			SI	NO
Capítulo VI- Artículo 34	Recepción de ganado	El establecimiento recibirá animales que cuenten con el certificado de tránsito interno.		X
Capítulo VI – Artículo 38	Descanso	El establecimiento brindará entre 12-24 horas desde la llegada del animal.		X
Capitulo VII – Artículo 39	Evaluación ante morten	Debe ser realizada por los médicos veterinarios antes de que inicie el proceso de sacrificio; y con las animales de abasto en pie y movimiento	X	
Capitulo VIII- Artículo 54	Insensibilización	En la entrada de la zona de faenado se debe contar con pediluvios y maniluvios sanitarios.		X
		El establecimiento debe realizar la insensibilización del animal sobre la base de métodos que atenúen su sufrimiento. Deberían haber sido duchados antes de ser insensibilizados.	X	
Anexo 03 – Sección de sangrado	Sangrado	El sangrado del animal debe realizarse en un sistema aéreo.		X
Anexo 03 - Zona de abastecimiento	Lavado I	El decreto supremo exige que se debería realizarse después de la evaluación ante morten y antes de la insensibilización.		X
Anexo 03 – Zona de faenado	Desollado	El desollado debe realizarse cuando el animal se encuentre suspendido en el aire.		X
		En el ganado mayor se debe usar un cuchillo para cortar la piel y otro para seccionar los vasos sanguíneos.		X
		Todas las especies deben ser desolladas antes de su evisceración		X

**Tabla 17 – Análisis de los requisitos de las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG
(Continuación)**

Capítulo XII – Artículo 74	Tratamiento de pieles	Debe realizarse en el área destinada para ese fin.		X
Capítulo II – Artículo 18	Corte de orejas, patas y cabeza	Toda actividad realizada al faenado de animales debe cumplir con disposiciones legales que se emitan relacionadas al bienestar animal.		X
Anexo 03 – Zona de faenado	Eviscerado	El eviscerado no se realiza cuando el animal se encuentre suspendido en el aire.		X
		La recepción de vísceras se realizará en bandejas inoxidable, dispuestos en los carros de evisceración de superficie lisa		X
		Las menudencias deben estar identificadas con sus respectivas carcasas		X
Anexo 03 – Zona de faenado	Izado	El izado debe realizarse una vez realizado el proceso de insensibilización.		X
Anexo 03 – Zona de faenado	División de carcasa	Se debe dividir las carcasas e identificarlo con su respectiva menudencia.		X
Anexo 03 - Zona de oreo	Oreado de ganado Vacuno	Se debe contar con una sala de oreo para vacuno	X	
	Oreado de ganado porcino	Se debe contar con una sala de oreo para ganado porcino.		X
	Oreado de ganado caprino	Se debe contar con una sala de oreo para ganado caprino.		X
Capítulo IX- Artículo 60	Evaluación post mortem de carcasa y menudencia	Es una fase obligatoria del proceso de faenado, realizado por el médico veterinario.		X
		Está prohibido extraer o movilizar las menudencias o parte de la carne durante la evaluación post mortem	X	

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Abdullahi et al. [8] en su investigación evaluaron el conocimiento y la actitud de los trabajadores en relación con las leyes de los mataderos, teniendo como resultado que el 38,8 % tenían un bajo nivel de conocimiento. En la presente investigación se determinó que los trabajadores del matadero de Pomalca no realizan de manera adecuada las operaciones de sacrificio. Los resultados de la hoja de verificación anterior, se muestran en la tabla 18, la cual permite concluir que existen 18 requisitos incumplidos lo que representa un 81,82%.

Tabla 18 - Cumplimiento de los requisitos en relación a las operaciones de faenado

Requisitos	Cantidad	%
Cumplidas	4	18,8
Incumplidas	18	81,82
Total	22	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

F) Análisis de requisitos generales según el decreto supremo 015-2012 AG

SENASA realizó 15 visitas al matadero municipal de Pomalca durante el año 2017, y en todas sus visitas siempre le observo lo siguiente: inexistencia de un lavamanos en el área de menudencia, la zona de faenado no permite un flujo continuo, no existe separación entre zona sucia, intermedia y limpia, las líneas de drenaje del SS.HH se conectan con las líneas de drenaje del proceso de faenado, no existe estercoleros, no existe un techo en el corral de porcinos, no existe un crematorio, no se realiza tratamiento de efluentes. (Anexo 4). Es importante señalar que las observaciones que SENASA realizó durante el año 2017 no han sido subsanadas, por lo que, durante el año 2018 y actualmente, el establecimiento sigue operando sin subsanar dichas obligaciones. Lo anteriormente mencionado se puede evidenciar en la siguiente tabla:

Tabla 19 - Observaciones de SENASA durante el año 2017-2018

Observaciones SENASA 2017-2018	Cantidad	Porcentaje (%)
Beneficio sin la presencia de médico veterinario	3	20
Alimentación de ganado en el corral	4	26,67
Decomiso de menudencia por enfermedades	6	40
No se realiza tratamiento de efluentes	15	100
Áreas de matadero sucias	4	26,67
Animales ingresan sin CSTI	4	26,67
No cuenta con crematorio o digestor	15	100
Vehículos no aptos para el traslado de carne y derivados	3	20
SS.HH ubicados en la zona de faenado de porcinos	15	100
No hay suficiente presión de agua	8	53,30
La zona de faenado y el corral de porcinos no cuenta con techo	15	100
Incumplimiento de POES	9	60
Incumplimiento de Buenas prácticas de faenado	9	60
Beneficio de más animales en playa cuando solo existen 2 tecles	10	66,67
Contaminación cruzada	15	100
No existe estercoleros	15	100
Líneas de drenaje de SSHH se conectan con líneas de drenaje generadas por el proceso de faenado	15	100
No existe separación entre zona sucia, intermedia y limpia	15	100
La zona de faenado no permite flujo continuo	15	100
No existe un lavamanos en el área de menudencia	15	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Asimismo se realizaron visitas constantes al establecimiento durante septiembre- diciembre del año 2017 y el año 2018, con la finalidad de evaluar con que requisitos cumple el establecimiento, para esto se recibió el apoyo de SENASA y del encargado del matadero municipal; asimismo se elaboró una hoja de verificación de los requisitos generales cumplidos e incumplidos según el decreto supremo 015-2012AG.

La tabla 20 muestra los resultados de la elaboración de la hoja de cotejo (Anexo 5), como se puede apreciar los requisitos incumplidos del matadero municipal de Pomalca superan en gran porcentaje a los requisitos cumplidos, lo que muestra la grave situación que se encuentra el matadero y la condición en que entregan las carcasas al mercado de abastos.

Tabla 20 - Análisis del cumplimiento de los requisitos del DS 015-2012 AG

Requisitos	Cantidad	%
Cumplidos	13	18,57
Incumplidos	57	81,43
Total	70	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca,

La tabla anterior presenta los requisitos que actualmente el matadero incumple, se tiene en cuenta que un artículo del DS 015-2012 AG, puede presentar más de un requisito. La Tabla 21 presenta el cumplimiento e incumplimiento de los artículos del reglamento sanitario del faenado de animales de abasto en relación al matadero municipal de Pomalca. (Anexo 6).

Tabla 21 - Análisis del cumplimiento de los artículos del DS 015-2012 AG

Artículos	Cantidad	%
Cumplidos	33	35,48
Incumplidos	32	34,40
Parcialmente	28	30,10
Total	93	100

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.1.17. Indicadores actuales

– Producción de carcasas

El administrador del matadero municipal, designa la responsabilidad al vigilante en turno de registrar el número de animales sacrificados, el vigilante en turno anota la fecha y la hora a la que empieza el sacrificio de cada animal que ingresa al establecimiento.

En la tabla 22, se puede apreciar que la especie más sacrificada en el establecimiento es la del ganado vacuno, siguiendo la especie del ganado porcino y finalmente la del ganado caprino. La cantidad promedio de cabezas de ganado vacuno sacrificadas al mes es de 211, 95 cabezas de ganado porcino y 27 cabezas de ganado caprino.

Tabla 22 - Cantidad de animales sacrificados durante el año 2018

Mes	Vacuno beneficiado (número de cabezas/mes)	Porcino beneficiado (número de cabezas/mes)	Caprino Beneficiado (número de cabezas/mes)
Enero	197	86	23
Febrero	202	88	24
Marzo	205	91	25
Abril	207	93	26
Mayo	209	94	25
Junio	211	94	25
Julio	213	97	27
Agosto	215	98	30
Septiembre	215	99	29
Octubre	216	99	30
Noviembre	217	100	30
Diciembre	220	103	32
Promedio	211	95	27

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Al obtener la cantidad promedio de cabezas sacrificadas al mes, se puede obtener el número de animales sacrificados al día, ya que el matadero municipal trabaja 30 días al mes. La tabla 23 muestra la cantidad promedio de animales sacrificados al día:

Tabla 23 - Cantidad promedio de animales sacrificados al día (2018)

Vacuno beneficiado (número de cabezas/día)	Porcino beneficiado (número de cabezas/día)	Caprino Beneficiado (número de cabezas/día)
7	3	1

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

La cantidad de animales sacrificados al día que se muestra en la tabla 23, ubica al matadero municipal de Pomalca dentro de la categoría 1 según la clasificación de los mataderos descrita en el reglamento. El matadero municipal de Pomalca al ser de categoría 1, da prioridad a sacrificar a los animales provenientes del distrito y zonas aledañas, pero existen ganaderos de diferentes partes de la región (Monsefú, La Unión, El Chorro) que llevan sus animales a sacrificar en el establecimiento, los cuales son recibidos y transportados al corral de descanso, para ser sacrificados después o al día siguiente; lo cual por temas de prioridad, tiempo y espacio, no logran ser sacrificados, ocasionando que el dueño retire a sus animales del establecimiento para que sean llevados a otro, este registro lo realiza la persona a cargo de dicha recepción. (Anexo 8)

En la tabla 24, se muestra el ganado vacuno que sería sacrificado al mes, si es que se lograra cumplir con el sacrificio de todo el ganado que llega al establecimiento. Asimismo, se puede afirmar que durante el año 2018 no se sacrificaron 1 003 cabezas de ganado vacuno.

Tabla 24 - Cantidad de animales que serían sacrificados en el año 2018

Mes	Vacuno no sacrificado (número de cabezas/mes)	Vacuno sacrificado actual (número de cabezas/mes)	Vacuno que sería sacrificado (número de cabezas/mes)
Enero	82	197	279
Febrero	93	202	295
Marzo	83	205	288
Abril	81	207	288
Mayo	83	209	292
Junio	82	211	293
Julio	82	213	295
Agosto	85	215	300
Septiembre	83	215	298
Octubre	83	216	299
Noviembre	81	217	298
Diciembre	85	220	305
Promedio	84	211	294

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

- Ingresos económicos

Los ingresos económicos que genera el establecimiento son por el servicio de sacrificio de los animales de abasto, la especie que más ingresos le genera al establecimiento es la de ganado vacuno, debido a que se sacrifica mayor cantidad de cabezas.

En la tabla 25, se puede ver que los ingresos por el servicio de sacrificio del ganado vacuno y porcino en el año 2018 son mayores, mientras que en el caso del ganado caprino en los meses de mayo y junio, los ingresos fueron constantes, mostrando un crecimiento a partir del mes noviembre del mismo año.

Tabla 25 - Ingresos económicos del matadero municipal de Pomalca en el año 2018

Mes	Ingresos de vacunos (S/)	Ingresos de Porcinos (S/)	Ingreso de Caprino (S/)	Total de Ingresos (S/)
Enero	4 334	946	207	5 487
Febrero	4 444	968	216	5 628
Marzo	4 510	1 001	225	5 736
Abril	4 554	1 023	234	5 811
Mayo	4 598	1 034	225	5 857
Junio	4 642	1 034	225	5 901
Julio	4 686	1 067	243	5 996
Agosto	4 730	1 078	270	6 078
Septiembre	4 730	1 089	261	6 080
Octubre	4 752	1 089	270	6 111
Noviembre	4 774	1 100	270	6 144
Diciembre	4 840	1 133	288	6 261

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

- Capacidad diseñada

La capacidad diseñada es el número máximo de unidades que el sistema es capaz de obtener en condiciones ideales. En el matadero municipal de Pomalca, esta capacidad pertenece a la categoría I de la clasificación de SENASA y según el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto es la siguiente:

$$\blacksquare \text{ Capac. diseñada} = \frac{300 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capac. diseñada} = \frac{600 \text{ cabezas de ganado porcino}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capac. diseñada} = \frac{900 \text{ cabezas de ganado caprino}}{\text{mes}}$$

Según la categoría a la que pertenece el actual matadero, lo anteriormente mostrado debería ser la capacidad de diseño, pero actualmente el matadero solo cuenta con dos tecles operativos, lo que no permite cumplir con toda la demanda que tiene el establecimiento, puesto que por cada ganado mayor (vacuno) el tiempo de faena promedio es de 1 hora y 20 minutos, y para el caso del ganado menor (porcino y caprino) es de 1 hora.

- Capacidad efectiva

Es la producción que se espera alcanzar teniendo en cuenta ciertas mejoras particulares en la empresa. En el caso del matadero municipal se considera como como capacidad efectiva al pico más alto que se llegó a sacrificar durante el año 2018. (Tabla 22)

$$\blacksquare \text{ Capac. efectiva} = \frac{220 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capac. efectiva} = \frac{103 \text{ cabezas de ganado porcino}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capac. efectiva} = \frac{32 \text{ cabezas de ganado caprino}}{\text{mes}}$$

- Capacidad real

La capacidad real es lo que realmente se encuentra produciendo la empresa. En el caso del matadero municipal se consideró como capacidad real o producción real, al promedio de animales sacrificados al mes durante el año 2018. (Tabla 22)

$$\blacksquare \text{ Capacidad real} = \frac{211 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capacidad real} = \frac{95 \text{ cabezas de ganado porcino}}{\text{mes}}$$

$$\blacksquare \text{ Capacidad real} = \frac{27 \text{ cabeza de ganado caprino}}{\text{mes}}$$

- Capacidad utilizada

Es el porcentaje de utilización respecto a la capacidad diseñada. Para el matadero, se obtiene lo siguiente:

$$\blacksquare \text{ Utilización} = \frac{211 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{300 \text{ cabezas de ganado vacuno}} \times 100 = 70,33 \%$$

$$\blacksquare \text{ Utilización} = \frac{95 \text{ cabezas de ganado porcino}}{600 \text{ cabezas de ganado porcino}} \times 100 = 15,83 \%$$

$$\blacksquare \text{ Utilización} = \frac{27 \text{ cabezas de ganado caprino}}{900 \text{ cabezas de ganado caprino}} \times 100 = 3,00 \%$$

- Eficiencia

Es el cociente entre la producción real y la capacidad efectiva. Se expresa en porcentaje. En el caso del matadero, se obtiene lo siguiente:

$$\blacksquare \text{ Eficiencia} = \frac{211 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{220 \text{ cabezas de ganado vacuno}} \times 100 = 95,90 \%$$

$$\blacksquare \text{ Eficiencia} = \frac{95 \text{ cabezas de ganado porcino}}{103 \text{ cabezas de ganado porcino}} \times 100 = 92,23 \%$$

$$\blacksquare \text{ Eficiencia} = \frac{27 \text{ cabezas de ganado caprino}}{32 \text{ cabezas de ganado caprino}} \times 100 = 84,37 \%$$

- Nivel de servicio

El nivel de servicio en cualquier organización industrial se calcula de manera general, es decir el servicio que actualmente brinda la empresa, en relación a todos los productos que satisface. En el caso del matadero municipal de Pomalca, como productos atendidos se considera todos los animales sacrificados en promedio (incluyendo las tres especies), y como productos no atendidos, se considera al número promedio de cabezas de ganado vacuno no sacrificadas al mes (Tabla 24).

$$\blacksquare \text{ Nivel de servicio} = 1 - \frac{84 \text{ animales no sacrificados}}{333 \text{ animales sacrificados}} \times 100 = 74,77 \%$$

- Requisitos incumplidos en relación a la ubicación según el DS 015-2012 AG

Para determinar este indicador, se hace énfasis en el artículo 19 del DS 015 -2012 AG, que contiene los requisitos que debe cumplir un matadero respecto a la ubicación del mismo; como resultado del análisis mediante una hoja de verificación se obtiene lo siguiente:

$$\text{Requisitos incumplidos} = \frac{2}{3} = 66,67 \%$$

- Requisitos incumplidos en relación al diseño según el DS 015-2012 AG

Para determinar este indicador, se comparó las áreas con las que cuenta el matadero municipal y las que indica el decreto supremo 015-2012 AG (Anexo 8), teniendo como resultado lo que se muestra a continuación:

$$\textit{Requisitos incumplidos} = \frac{27}{32} = 84,38 \%$$

– **Requisitos incumplidos en relación al sistema de drenaje, efluentes y agua potable**

Este indicador se determina mediante el análisis del sistema de drenaje, efluentes y agua potable; dicho análisis se realizó con una hoja de cotejo, teniendo como resultado lo que se muestra a continuación:

$$\textit{Requisitos incumplidos} = \frac{7}{8} = 87,5\%$$

– **Requisitos incumplidos en relación al recurso humano según el DS 015-2012 AG**

El recurso humano del matadero está conformado por matarifes, administrador y vigilantes. Este indicador se determina, de igual forma, mediante una hoja de verificación que permite obtener los requisitos cumplidos e incumplidos en relación al recurso humano según el reglamento. El resultado se muestra a continuación:

$$\textit{Requisitos incumplidos} = \frac{7}{8} = 87,5\%$$

– **Requisitos incumplidos en relación a las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG**

Las operaciones de faenado incluye desde la recepción de los animales de abasto, hasta la obtención de carcasas como producto final. De igual forma, este indicador se determina mediante una hoja de verificación que permite obtener el siguiente resultado:

$$\textit{Requisitos incumplidos} = \frac{18}{22} = 81,82 \%$$

– **Requisitos generales incumplidos según el DS 015-2012 AG**

Para determinar este indicador se analizó todo el DS 015-2012 AG, y se realizó una hoja de verificación, para evaluar con que requisitos cumple e incumple el matadero municipal de Pomalca (Anexo 4), teniendo como resultado lo que se muestra a continuación:

$$\textit{Requisitos incumplidos} = \frac{57}{70} = 81,43\%$$

3.2. DETERMINAR LA DEMANDA DEL SERVICIO DE FAENADO PARA EL CAMAL MUNICIPAL DE POMALCA

3.2.1. El servicio de faenado

El matadero municipal de Pomalca brinda el servicio de faenado a especies de ganado vacuno, caprino y porcino. El producto que se obtiene de dicho servicio son las carcasas de las especies anteriormente mencionadas.

Dicho servicio requiere el uso de recurso natural y humano durante el proceso de sacrificio; el cual se debe realizar cumpliendo con el 100% de los requisitos impuestos en el Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto (DS 015-2012 AG).

La demanda del matadero municipal es el servicio de faenado que requieren todas las personas dedicadas a la ganadería procedente de distritos como Monsefú y centros poblados como el Invernillo, Saltur, San Antonio y el Chorro.

- El producto obtenido del servicio de faenado

El matadero municipal de Pomalca, tiene como principal propósito brindar el servicio de faenado de animales de abasto; como consecuencia de dicho servicio se obtiene como producto terminado, las carcasas de ganado vacuno, porcino y caprino. Dicho producto, es un producto alimenticio, que tiene que cumplir con las condiciones que garanticen su salubridad y consumo humano.

La carcasa es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades y compuesto de carne; en el caso del matadero municipal de Pomalca es el producto terminado, en otros establecimientos el producto terminado es la carne obtenida. En vista de que las carcasas de los animales están compuestas de carne, en la tabla 26 se presenta su composición nutricional, la carne que contiene mayor valor proteico es la del ganado porcino, la misma que contiene el menor porcentaje de grasas y el mayor porcentaje de agua. [18]

La carne de ganado caprino es la que mayor porcentaje de grasa contiene, el menor valor proteico y el menor contenido energético de los tres tipos de carne que se obtienen en el establecimiento. [19]

Tabla 26 - Composición nutricional de la carne de los animales de abasto por cada 100g

Producto	Agua (%)	Proteína (%)	Grasas (%)	Contenido energético (KJ)
Carne de ganado vacuno	75	22,3	1,8	485
Carne de ganado porcino	75,1	22,8	1,2	469
Carne de ganado caprino	-	19,40	3,60	115

Fuente: Departamento de agricultura y protección del consumidor [18];

Fundación universitaria iberoamericana [19]

Elaboración propia

- Características del producto obtenido del servicio de faenado

Las características físicas y organolépticas de la carne obtenida a partir de las especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca son muy similares y varían en cuanto al color de la carne. En la tabla 27, se presentan las características de la carne de las especies sacrificadas en dicho establecimiento.

Tabla 27 - Características físicas organolépticas de la carne obtenida

Característica	Ganado vacuno	Ganado porcino	Ganado caprino
Color	Rojo cerezo brillante	Carne rosada y grasa blanca	Rojo ligero
Olor	La carne cruda fresca tiene un débil olor a ácido láctico	La carne cruda fresca tiene un olor normal y varía ligeramente de una especie a otra.	La carne cruda fresca tiene un débil olor a ácido láctico.
Sabor	No existe sabor definido, depende de cada raza y de la edad del animal.	Su sabor depende del tipo de raza y de la edad del animal.	Afectada por factores como edad y sexo, por ejemplo la carne de los ejemplares jóvenes (cabritos) es muy sabrosa.
Terneza	Depende de varios factores como la edad, alimentación, forma de cortar las piezas, etc. Debe ser firme, y retractar al tacto.		

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

– Vida útil del producto obtenido del servicio de faenado

La carne fresca de cualquier especie sacrificada en un establecimiento se encoge, pierde peso y puede ser atacada fácilmente por bacterias; es por eso que cuando no se dispone de refrigeración debe ser comercializada en un plazo de doce horas después del sacrificio.

El control de la temperatura y la humedad es el método más importante de conservación de la carne, la cantidad de bacterias se reduce a la mitad con cada descenso de la temperatura de 10 °C y prácticamente se detiene en el punto de congelación (0°C)

La tabla 28 muestra la temperatura ideal de almacenamiento y el tiempo que puede ser almacenada la carne según el tipo de especie, sin perder las características óptimas que la definen como apta para el consumo humano. [20]

Tabla 28 - Temperatura y tiempo de almacenamiento de la carne

Tipo de carne	Temperatura (°C)	Tiempo
Vacuno	-1	Hasta 3 semanas
Porcino	-1	1-2 semanas
Caprino	-1	10-15 días

Fuente: Instituto nacional de refrigeración [20]

De todo lo mencionado, se puede concluir que un establecimiento dedicado a brindar el servicio de sacrificio de animales de abasto, ubicado en lugares donde el clima es un factor que perjudica la conservación de la carne, debe contar con una cámara frigorífica, que permita extender la vida útil de la carne, independientemente del destino final (consumo de Pomalca u otros lugares); pese a esto, el matadero municipal de Pomalca no cuenta con un ambiente destinado a la conservación de la carne, por lo que su vida útil es de 12 horas después de la matanza.

– Requerimientos de calidad del producto obtenido del servicio de faenado

La carne obtenida de las especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca necesita cumplir con ciertos requerimientos para garantizar que el producto se encuentra en óptimas condiciones para el consumo humano.

El matadero administrado por la municipalidad del distrito de Pomalca debe cumplir con todos los requisitos que exige el DS 015-2012 AG, respecto a las operaciones de faenado, el personal y

la infraestructura necesaria para el correcto sacrificio; garantizando, de esta forma las condiciones óptimas de la carne para el consumo humano. Asimismo, para el desarrollo de las actividades dentro del establecimiento se debe tener en cuenta lo que establece el Codex Alimentarius; y los reglamentos cuyo fin sea garantizar las óptimas condiciones y la salubridad de la carne.

– Productos sustitutos o similares del producto obtenido del servicio de faenado

Entre los productos sustitutos de las carnes obtenidas en el matadero de Pomalca, se encuentra la carne de aves y peces, las cuales contienen un alto contenido proteico, por lo que son consideradas como el reemplazo natural de las carnes de ganado vacuno, porcino y caprino que se obtienen en el establecimiento.

También existen otro tipo de productos sustitutos en relación con las proteínas que contienen las carnes, entre ellos se encuentran las legumbres, frutos secos, huevos y productos de soja, todos ellos, con un alto contenido proteico.

3.2.1.1. Características del servicio faenado

El servicio de faenado de los animales de abasto se debe realizar en establecimientos que dispongan de una separación física entre actividades sucias (aturdimiento, sangrado, pelado o desuello) y limpias (evisceración, división y oreado de las carcasas). Asimismo, estas actividades deben ser contraladas de manera individual, en su propia área y por distintos trabajadores, para evitar la contaminación de las carcasas y los subproductos.

Por otro lado, el servicio de faenado de los animales de abasto debe contribuir con el bienestar animal en todas las etapas del proceso de sacrificio, la higiene y la calidad de la carne; para esto el diseño de las instalaciones es primordial, puesto que un establecimiento diseñado con los requerimientos del reglamento de faenado contribuirá con que el proceso de sacrificio se desarrolle en buenas condiciones, generando que las condiciones de las carcasas sean aptas para el consumo humano.

El trabajo realizado en el matadero no solo debería buscar que las carcasas obtenidas sean aptas para el consumo humano, sino también que los puestos de trabajo contribuyan con la seguridad y salud de los matarifes, disminuyendo el riesgo de incidentes y accidentes que pueden ocurrir en el establecimiento durante la jornada de trabajo.

3.2.1.2.Requerimientos legales del servicio de faenado

Los mataderos administrados por la municipalidad de un distrito deben cumplir con el 100% de los requisitos establecidos por el Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto (DS 015-2012 AG). Asimismo, durante la fase de construcción deben contar con la Autorización sanitaria del proyecto de construcción, la cual podrán solicitar en la Dirección Ejecutiva del SENASA de su jurisdicción; una vez construidos los mataderos deben contar con la Autorización sanitaria de funcionamiento, los establecimientos que obtengan dicha autorización recibirán automáticamente el registro correspondiente, el cual es un requisito obligatorio para el inicio de sus operaciones que tendrá vigencia de cinco años y deberá cumplir con las condiciones bajo las cuales fue otorgado. [9]. En el caso del matadero municipal de Pomalca, realiza sus operaciones sin contar con la Autorización sanitaria de funcionamiento.

En el desarrollo de las operaciones de sacrificio se debe tener en cuenta lo que establece el Codex Alimentarius y reglamento de inocuidad alimentaria; que permiten garantizar las condiciones óptimas y de salubridad para el consumo humano.

3.2.1.3.Servicios sustitutos o similares

En el Perú, a pesar de que existen reglamentos sobre los que se rigen los establecimientos que brindan el servicio de faenado; aún existe demasiada informalidad.

En el año 2017, el consumo per cápita de carne es de 6,20 kg, sin embargo, se espera elevar dicho consumo a 6,82 kg para el 2021 y 7,40 kg para el 2027; este consumo genera que la demanda del servicio de faenado se incremente, y que las condiciones actuales de los establecimientos no puedan satisfacerla. Una solución, es recurrir al servicio de faenado informal que algunos pobladores realizan en Lambayeque. [21]

El servicio de faenado informal utiliza avenidas, calles y mercados como lugar de sacrificio; las condiciones de faenado no garantizan la salubridad del producto. Este tipo de servicio se realiza con el incumplimiento de los requisitos establecidos del DS 015-2012 AG; omitiendo principalmente la autorización sanitaria de funcionamiento y el tratamiento de los residuos que genere el sacrificio.

La forma más común de operar de aquellos establecimientos informales consiste en recepcionar los animales de abasto sin exigir el Certificado sanitario de tránsito interno (CSTI); sacrificar y desollar a los animales incumpliendo con la mayoría de requisitos establecidos en el DS 015-2012 AG, para finalmente entregarlos al propietario. Este proceso se realiza en condiciones que no garantizan la salubridad de la carne y generando contaminación, debido a que el agua empleada, la sangre y los residuos orgánicos permanecen en la calle después de la matanza.

3.2.2. Zona de influencia del proyecto

3.2.2.1. Factores que determinan el área del mercado

– Factor político

Los establecimientos administrados por la municipalidad de un distrito dedicados a brindar el servicio de faenado de animales de abasto, están sujetos a los reglamentos, decretos y normas que el estado peruano pueda publicar, asimismo, se encuentran bajo constante supervisión por el organismo encargado (SENASA).

El decreto supremo 015-2012 AG, publicado por el estado peruano y sobre la cual se rige la investigación, ubica al matadero municipal de Pomalca dentro de la categoría 1, por lo cual el establecimiento debe estar ubicado y abastecer de carne al distrito mencionado; pero es importante considerar que actualmente brinda el servicio a ganados procedentes de otros distritos de Lambayeque y la carne es conducida a mercados de Chiclayo.

– Factor económico

El estado peruano distribuye una cantidad de dinero a las diferentes municipalidades de los diferentes distritos del Perú, con la finalidad de que se realicen obras sociales que contribuyan a mejorar la calidad de vida. Las municipalidades de los distritos deben priorizar que tipo de obras son las más necesarias para que empiecen la ejecución, debido a esto las municipalidades ignoran las necesidades de mejora que pueden tener los establecimientos como los mercados y camales municipales.

El matadero municipal de Pomalca es bastante antiguo, desde su fundación, el dinero que se ha invertido a mejorar el camal, ha sido insignificante, ya que la municipalidad distrital de Pomalca prioriza en otro tipo de obras, esta actitud de la municipalidad del distrito, genera que las

instalaciones se encuentren en muy malas condiciones, que no se cumpla totalmente con los requisitos que establece el DS 015-2012 AG y que la capacidad diseñada no sea suficiente para satisfacer toda la demanda que tiene el establecimiento.

- Factor cultural

El factor cultural no es un problema, puesto que no existe una cultura que límite el consumo de las especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca, muy al contrario los distritos de Lambayeque y zonas aledañas al distrito de Pomalca, son los que requieren el servicio de sacrificio y no pueden ser atendidas.

3.2.2.2. Área de mercado seleccionada

El matadero municipal de Pomalca presenta una demanda que no es atendida por el servicio que brinda el establecimiento, debido a esto, la presente investigación pretende diseñar un nuevo matadero de categoría dos, siendo el mercado seleccionado la población ganadera del cualquier distrito de Lambayeque que necesite realizar el sacrificio de sus animales de abasto. El DS 015-2012 AG indica que un matadero de categoría dos se dedica al faenado de animales destinado al consumo nacional, por lo que el matadero municipal atendería a los ganados procedentes de diferentes distritos de Lambayeque destinados al consumo de cualquier distrito del mismo.

3.2.2.3. Factores que limitan el servicio de faenado

Entre los principales factores, se encuentran los siguientes:

- La capacidad diseñada del establecimiento, debido a que limita el número de cabezas que el matadero puede sacrificar.
- La situación de la infraestructura del establecimiento.
- La inadecuada distribución de áreas del establecimiento.
- La inexistencia y la inutilización de áreas para el correcto sacrificio de los animales de abasto
- La inexistencia de buenas prácticas de faenado y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento que garanticen el buen proceso de sacrificio.
- Inadecuada localización del matadero municipal.

3.2.3. Análisis de la demanda del servicio de faenado

3.2.3.1. Características de las personas que requieren el servicio de faenado

Los usuarios del servicio que brinda el matadero municipal de Pomalca, son aquellas personas que requieren de un local o un establecimiento para que se realice el sacrificio de los animales de abasto. Por lo general estas personas son denominadas ganaderos, porque se dedican a la crianza de ganado para posteriormente sacrificarlos y comercializar la carne. En algunas ocasiones son ellos mismos los que realizan el proceso de faena, otras veces traen a su propio matarife y otras permiten que los matarifes del establecimiento se encarguen de dicho proceso. Los ganaderos que requieren dicho servicio provienen de distritos como Monsefú y centros poblados como el Invernillo, Saltur, San Antonio y El Chorro.

3.2.3.2. Situación actual de la demanda del servicio de faenado

La demanda del servicio de faenado del matadero municipal de Pomalca, está constituida por todas las personas que requieran el sacrificio de sus animales de abasto (ganado vacuno, porcino y caprino).

Actualmente, el matadero municipal no logra sacrificar todo el ganado vacuno que llega al establecimiento, debido a que los tecles operativos con los que cuenta el matadero, no son suficientes para sacrificar todos los animales que requiere la población. Todo esto genera una demanda que actualmente no es atendida por el establecimiento, denominada demanda insatisfecha.

En el caso del ganado caprino y porcino, el matadero si cuenta con capacidad para sacrificar a todos los animales que ingresan al establecimiento, lo que significa que para estas especies no existe una demanda insatisfecha.

3.2.3.3. Demanda histórica del servicio de faenado

Respecto a la demanda histórica del servicio de faenado del matadero municipal de Pomalca se puede afirmar que la especie mayor sacrificada en los últimos diez años (2009-2018) es la del ganado vacuno, seguida del ganado porcino y finalmente del ganado caprino. La tabla 29 muestra el número de animales sacrificados según el tipo de especie, lo que clasifica al matadero, como categoría 1 según el DS 015-2012 AG, esta clasificación limita al matadero a realizar solo el sacrificio de animales procedentes del distrito; lo cual no es así, puesto que se realiza el faenado de especies procedentes de distrito de Lambayeque y zonas aledañas al distrito de Pomalca.

Tabla 29 - Cantidad de animales sacrificados durante el periodo 2009-20018

Año	Ganado vacuno beneficiado (número de cabezas/año)	Ganado porcino beneficiado (número de cabezas/año)	Ganado caprino beneficiado (número de cabezas/año)
2009	2 310	995	278
2010	2 318	998	282
2011	2 324	1 002	290
2012	2 345	1 009	297
2013	2 365	1 019	288
2014	2 398	1 038	300
2015	2 420	1 055	308
2016	2 460	1 080	312
2017	2 496	1 115	317
2018	2 527	1 142	3 26

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

En el caso del ganado vacuno, el establecimiento municipal cuenta con una demanda que actualmente no es atendida. La tabla 30 muestra la cantidad de animales de ganado vacuno, que debería ser sacrificada en el establecimiento. Para el caso de esta especie, con esta cantidad se realizará la proyección de la demanda, puesto que el nuevo diseño del matadero busca seguir atendiendo la cantidad actualmente sacrificada y la cantidad, que por diferentes motivos no se logra sacrificar.

Tabla 30 - Demanda histórica del servicio de faenado de ganado vacuno durante 2009-2018

Año	Ganado vacuno no sacrificado (número de cabezas/año)	Ganado vacuno sacrificado (número de cabezas/año)	Ganado vacuno total (número de cabezas/año)
2009	865	2 310	3 175
2010	868	2 318	3 186
2011	880	2 324	3 204
2012	888	2 345	3 233
2013	895	2 365	3 260
2014	905	2 398	3 303
2015	920	2 420	3 340
2016	945	2 460	3 405
2017	980	2 496	3 476
2018	1 003	2 527	3 530

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Los datos que se usarán para la proyección de la demanda de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca, serían lo que se muestran a continuación en la tabla 31, cabe resaltar que en el caso del ganado caprino y porcino, la cantidad usada para la proyección sería lo que actualmente se sacrifica, puesto que no existe ninguna demanda no atendida para el caso de estas especies.

Tabla 31 - Demanda histórica del servicio de faenado durante el periodo 2009-2018

Año	Ganado vacuno total (número de cabezas/año)	Ganado porcino beneficiado (número de cabezas/año)	Ganado caprino beneficiado (número de cabezas/año)
2009	3 175	995	278
2010	3 186	998	282
2011	3 204	1 002	290
2012	3 233	1 009	297
2013	3 260	1 019	288
2014	3 303	1 038	300
2015	3 340	1 055	308
2016	3 405	1 080	312
2017	3 476	1 115	317
2018	3 530	1 142	3 26

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.3.4.Método de proyección de la demanda del servicio

Para determinar el método adecuado para proyectar la demanda del servicio de faenado, se realizó un análisis de la demanda histórica de cada especie sacrificada en el establecimiento municipal de Pomalca, con la finalidad de evaluar la tendencia, el coeficiente de correlación y poder determinar el tipo de método que se usará para la proyección.

En el caso del ganado vacuno, en la Figura 9 se puede apreciar que la tendencia de la demanda del servicio, muestra un crecimiento lineal, es decir cada año ha ido creciendo la cantidad de animales sacrificados en el matadero, por lo que se considera que el método de regresión lineal es el adecuado para proyectar la demanda. El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para cuantificar la relación entre variables, en este caso se analizarán las unidades faenadas en un determinado tiempo, para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos. El coeficiente de correlación es de 0,9467 en el ganado vacuno.

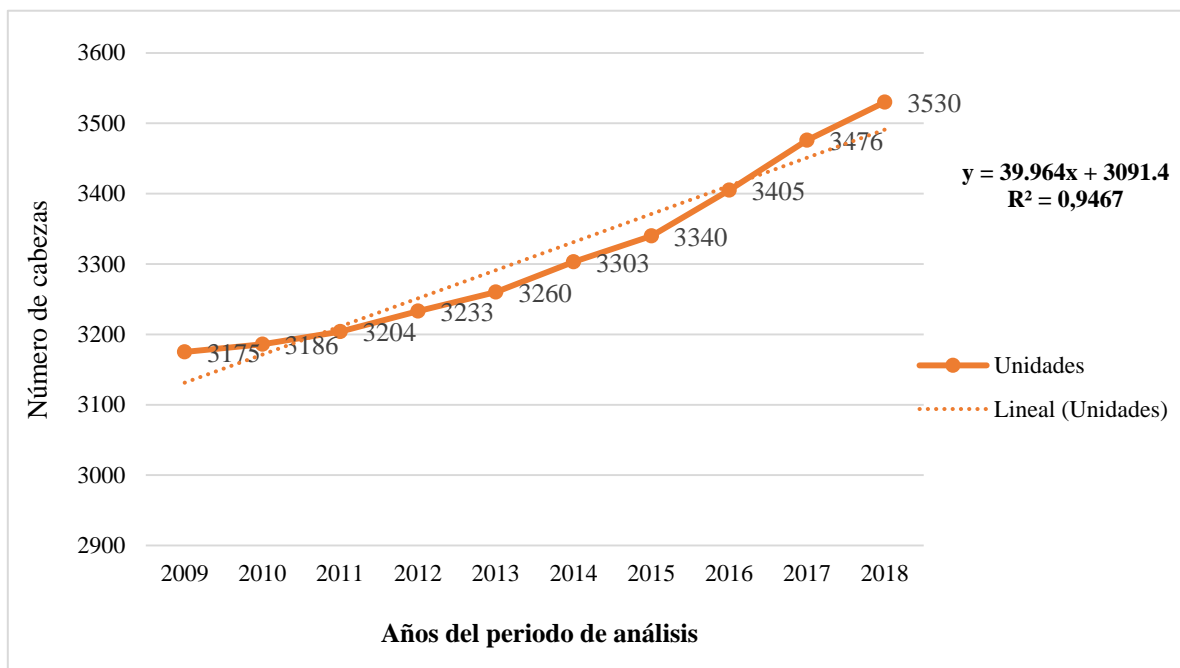


Figura 9 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado vacuno

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Por otro lado, en la figura 10 se puede apreciar que para el caso del ganado porcino, debido a la tendencia lineal y positiva que presenta la demanda histórica del servicio, el método utilizado también será el método de regresión lineal, obteniendo un coeficiente de correlación de 0,905.

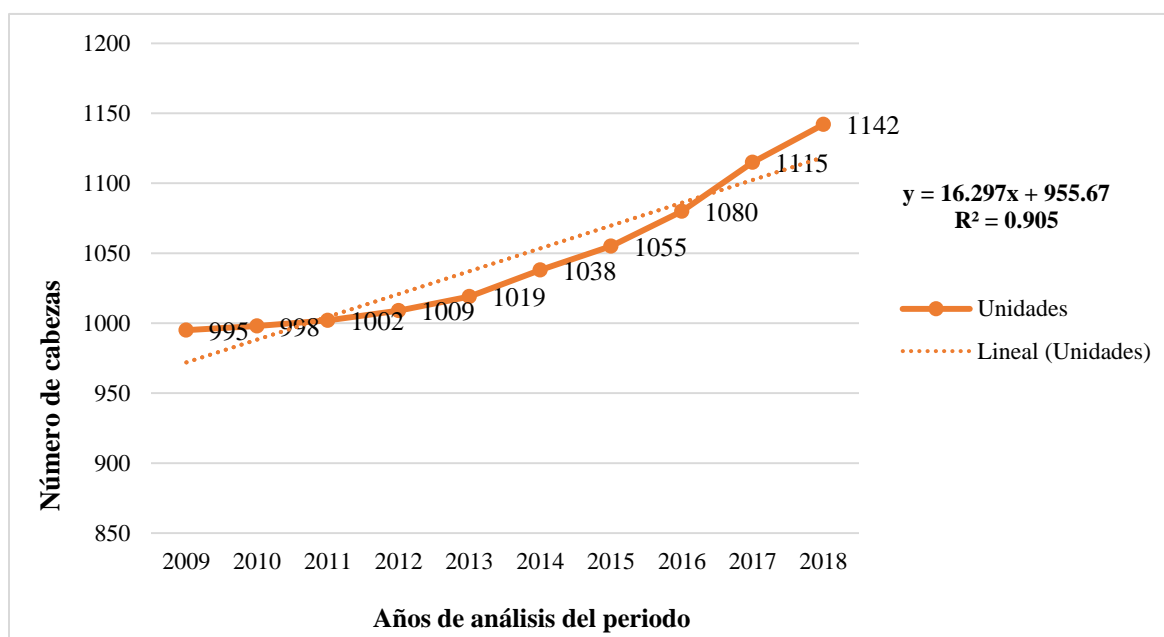


Figura 10 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado porcino

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Finalmente, en la figura 11, se observa que la especie menos sacrificada, es la del ganado caprino, debido a que es menor la cantidad de personas que requieren el servicio. La demanda presenta una tendencia positiva y de crecimiento, a excepción del año 2013, donde existe una caída en la demanda, esto se debe a que en el mes de enero del año 2013, SENASA detectó que en el establecimiento se sacrificaba cabezas de ganado caprino sin contar con autorización de sacrificio para dicha especie, por lo que dicha autoridad prohibió brindar el servicio de faenado a las especies de ganado caprino; pese a esto el matadero volvió a realizar dicho servicio en el mes abril del mismo año. Es por eso que el año 2013 no se tomará en cuenta para la proyección de la demanda, debido a que ese año la demanda disminuyó por la prohibición de SENASA; y no porque disminuyera la cantidad de personas que requieren el servicio. De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se concluye que el método adecuado para proyectar la demanda, sería el de regresión lineal, obteniendo un coeficiente de correlación de 0,9391.

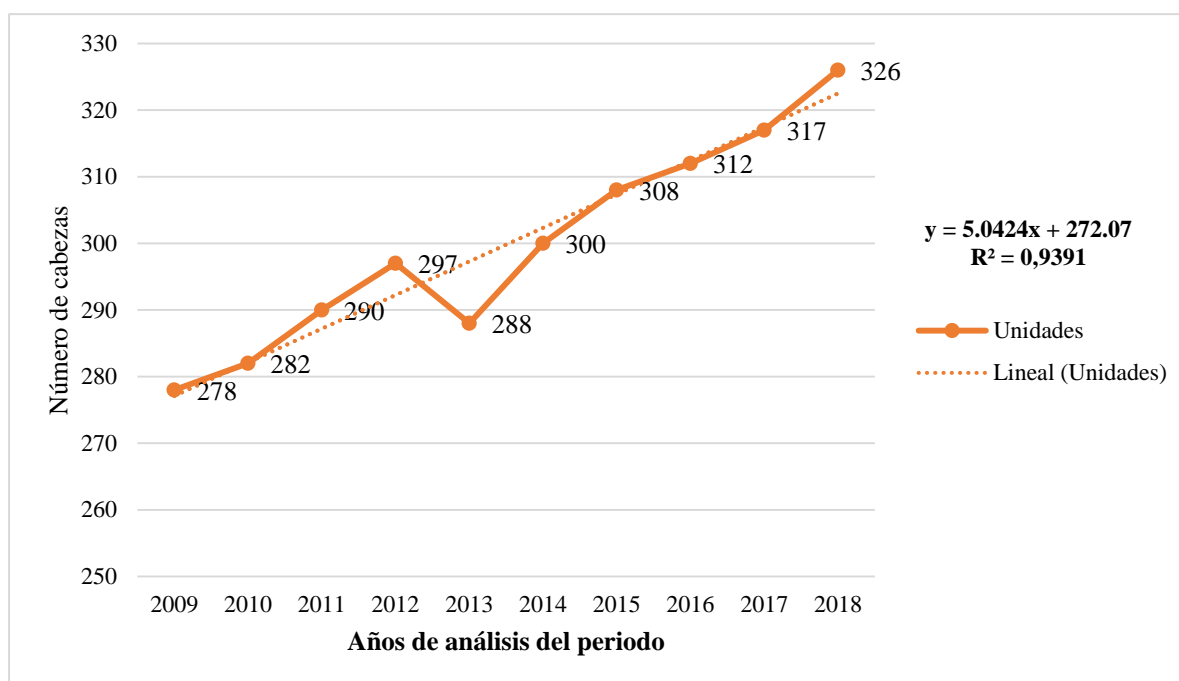


Figura 11 - Demanda histórica del servicio de faenado del ganado caprino

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.3.5. Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se realiza para cada una de las especies que se sacrifican en el establecimiento por un periodo de veinte años, debido a que la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (Anexo SNIP 10), indica que cuando se trata de proyectos sociales de sanidad agraria (productos sanos e inocuos y reducción de daños ambientales) se debe considerar la evaluación por un periodo mínimo de 20 años, sin considerar los años 2019 y 2020, debido a que una posible ejecución del presente proyecto se realizaría a partir del año 2021.

Como se mencionó anteriormente, el método usado para la proyección de la demanda del servicio de faenado de las tres especies sacrificadas en el establecimiento, es el de regresión lineal, debido a la tendencia positiva que tiene la demanda.

En el caso del ganado vacuno, se tuvo como resultado la siguiente proyección de la demanda para los 20 años siguientes (2021-2040); en la tabla 32 se muestra la cantidad de animales a sacrificarse durante los veinte años proyectados.

Tabla 32 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado vacuno (2021-2040)

Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)
2021	3 651	2031	4 051
2022	3 691	2032	4 090
2023	3 731	2033	4 130
2024	3 771	2034	4 170
2025	3 811	2035	4 210
2026	3 851	2036	4 250
2027	3 891	2037	4 290
2028	3 931	2038	4 330
2029	3 971	2039	4 370
2030	4 011	2040	4 410

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Para el caso del ganado porcino, en vista de que el establecimiento no tiene demanda insatisfecha, la proyección se realizó con la cantidad de animales de ganado porcino que el matadero sacrificó los últimos diez años (2009-2018), como se muestra a continuación:

Tabla 33 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado porcino (2021-2040)

Año	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Año	Ganado porcino (número de cabezas/año)
2021	1 184	2031	1 347
2022	1 200	2032	1 363
2023	1 216	2033	1 379
2024	1 233	2034	1 396
2025	1 249	2035	1 412
2026	1 265	2036	1 428
2027	1 282	2037	1 445
2028	1 298	2038	1 461
2029	1 314	2039	1 477
2030	1 330	2040	1 493

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Finalmente, para el caso del ganado caprino el método usado para la proyección de la demanda del servicio de faenado, es el método de regresión lineal, puesto que la demanda del servicio presenta una tendencia lineal y positiva, a excepción del año 2013 que debido a la prohibición de SENASA, dicha demanda disminuyó.

Tabla 34 - Demanda proyectada para el servicio de faenado de ganado caprino (2021-2040)

Año	Ganado caprino (número de cabezas/año)	Año	Ganado caprino (número de cabezas/año)
2021	354	2031	413
2022	360	2032	418
2023	366	2033	424
2024	372	2034	430
2025	377	2035	436
2026	383	2036	442
2027	389	2037	448
2028	395	2038	454
2029	401	2039	460
2030	407	2040	465

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.3.5.1. Demanda del proyecto

El presente proyecto pretende satisfacer la demanda total del servicio de faenado de las tres especies sacrificadas en el establecimiento. Para el caso del ganado vacuno, se analizó la data histórica del matadero municipal, evidenciando que existe una demanda del servicio insatisfecha, es por eso que el presente proyecto busca seguir satisfaciendo la demanda actual y lograr satisfacer la demanda insatisfecha proyectada a años futuros (2021-2040). Ante esto, se evidencia que a partir del año 2029, se sacrificaría diario 11 cabezas de ganado vacuno, por lo que según la normativa vigente, el nuevo establecimiento debería pertenecer a la segunda categoría.

La data histórica del servicio de faenado del ganado porcino y caprino, evidencia que no existe una demanda del servicio insatisfecha para estas especies, por lo que el presente proyecto busca satisfacer toda la demanda del servicio de faenado proyectada para años futuros (2021-2040). En la tabla 35, se muestra la demanda del presente proyecto de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca para los próximos veinte años (2021-2040).

Tabla 35 - Demanda del proyecto del servicio de faenado para el periodo 2021-2040

Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Ganado caprino (número de cabezas/año)
2021	3 651	1 184	354
2022	3 691	1 200	360
2023	3 731	1 216	366
2024	3 771	1 233	372
2025	3 811	1 249	377
2026	3 851	1 265	383
2027	3 891	1 282	389
2028	3 931	1 298	395
2029	3 971	1 314	401
2030	4 011	1 330	407
2031	4 051	1 347	413
2032	4 090	1 363	418
2033	4 130	1 379	424
2034	4 170	1 396	430
2035	4 210	1 412	436
2036	4 250	1 428	442
2037	4 290	1 445	448
2038	4 330	1 461	454
2039	4 370	1 477	460
2040	4 410	1 493	465

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.4. Análisis del precio del servicio de faenado

3.2.4.1. Precio del servicio de faenado en el mercado

El precio actual del servicio de faenado del matadero municipal de Pomalca varía según el tipo de especie. Para el ganado vacuno el precio determinado por el establecimiento es de S/ 22; en el caso del gano porcino y caprino, el precio establecido es de S/ 11 y S/ 9; respectivamente.

3.2.4.2.Precio de servicios sustitutos

El precio del servicio de faenado en mataderos informales, varía según el tipo de establecimiento y el lugar donde se ubica. En Lambayeque, el precio de dicho servicio es de S/ 12 por cada vacuno, 6 S/ por cada porcino y 4 S/ por cada caprino; los precios en establecimientos informales dedicados al sacrificio de animales de abasto son menores, debido a que son realizados en condiciones que no garantizan la salubridad de la carne, a esto se le agrega que no cuentan con los equipos y máquinas mínimas necesarias para realizar dichas operaciones.

3.2.4.3.Evolución histórica del precio del servicio

El único ingreso económico que recibe el matadero municipal de Pomalca, es por el servicio de faenado que brinda a los ganaderos que requieran el sacrificio de sus animales de abasto.

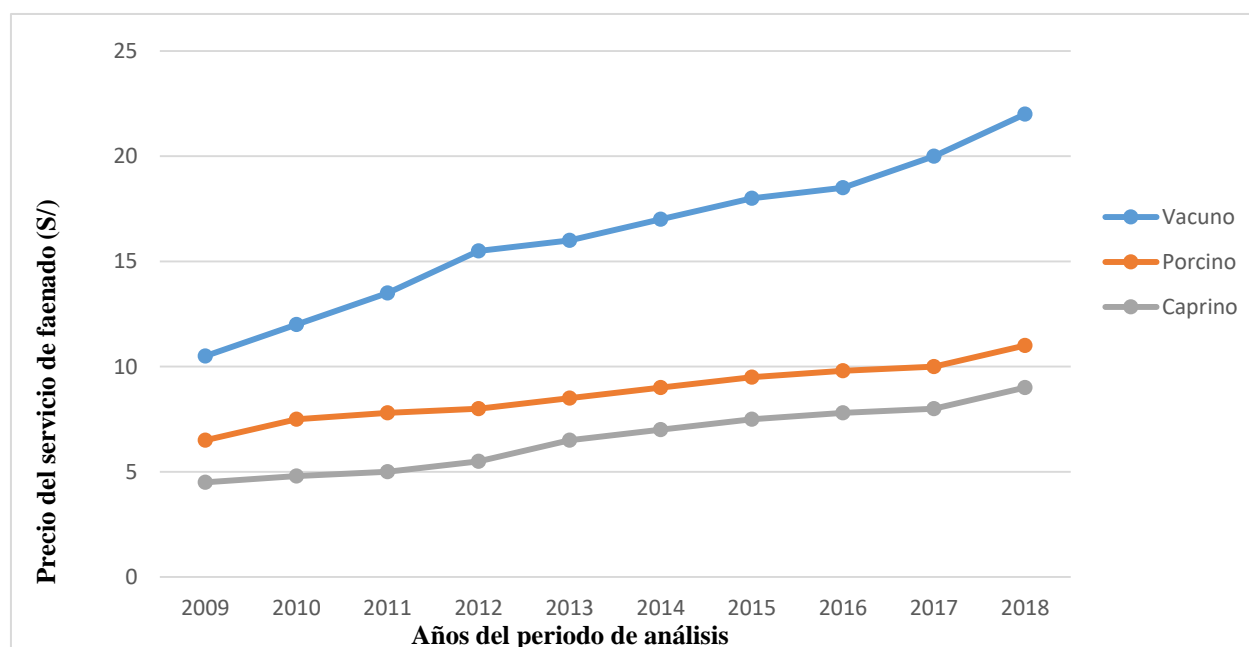
En la tabla 36, se puede apreciar la evolución histórica del precio de las especies sacrificadas en el establecimiento, durante el periodo de análisis, desde el año 2009 hasta el 2018, el precio de faena de ganado vacuno aumentó en S/ 11,5. El precio del ganado caprino se incrementó en S/ 4,5; y el precio de faena del ganado porcino se incrementó en S/ 4,5.

Tabla 36 - Evolución histórica del precio en el matadero municipal de Pomalca

AÑO	Precio de faena de ganado vacuno (S/ /ganado vacuno)	Precio de faena de ganado porcino (S/ /ganado porcino)	Precio de faena de ganado caprino (S/ /ganado caprino)
2009	10,5	6,5	4,5
2010	12	7,5	4,8
2011	13,5	7,8	5
2012	15,5	8	5,5
2013	16	8,5	6,5
2014	17	9	7
2015	18	9,5	7,5
2016	18,5	9,8	7,8
2017	20	10	8
2018	22	11	9

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

En la figura 12 se puede apreciar la tendencia positiva y de crecimiento del precio de servicio de faenado de los animales sacrificados en el establecimiento municipal de Pomalca, se puede concluir que las tres especies tienen una línea de tendencia positiva, desde el año 2009 hasta el 2018.

**Figura 12 - Evolución histórica del precio de servicio de faenado durante los años 2009-2018**

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.4.4. Método de proyección de precio del servicio de faenado

El método utilizado para proyectar el precio del servicio de faenado de ganado vacuno, porcino y caprino será el método de regresión lineal, puesto que el precio del servicio de estas especies muestra una tendencia positiva y de crecimiento durante el periodo de análisis.

El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para cuantificar la relación entre variables, en este caso se analizarán el precio de cada especie en un determinado tiempo, para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos.

En la figura 13 se puede evidenciar la tendencia de crecimiento positiva que tiene el precio del servicio de faenado para el ganado vacuno, teniendo un coeficiente de correlación de 0,9807.

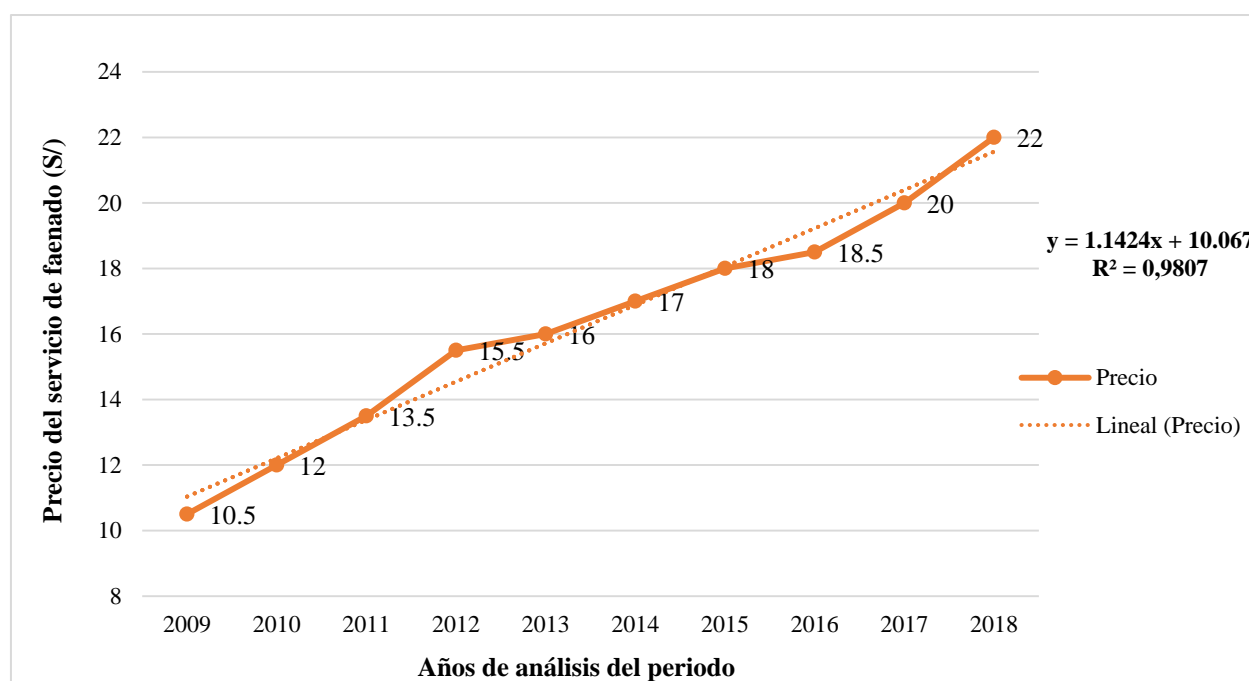


Figura 13 - Precio del servicio de faenado del ganado vacuno durante los años 2009-2018

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

En la figura 14, se puede apreciar que para el caso del ganado porcino, debido a la tendencia lineal y positiva que presenta el precio del servicio, el método utilizado será el método de regresión lineal, obteniendo un coeficiente de correlación de 0,9785.

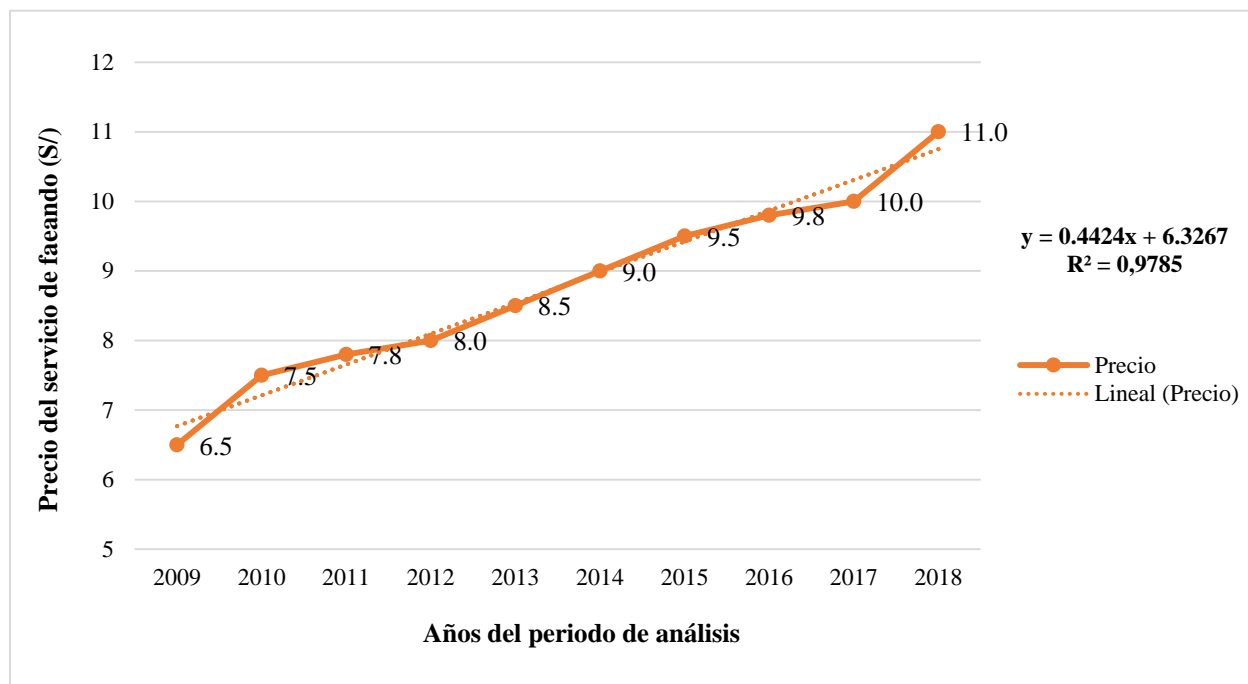


Figura 14 - Precio del servicio de faenado del ganado porcino durante los años 2009-2018

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Finalmente, para el servicio de faenado de ganado caprino, el método más conveniente es el de regresión lineal, puesto que el comportamiento histórico del precio, muestra una tendencia de crecimiento positiva; además de tener un coeficiente de correlación de 0,9783.

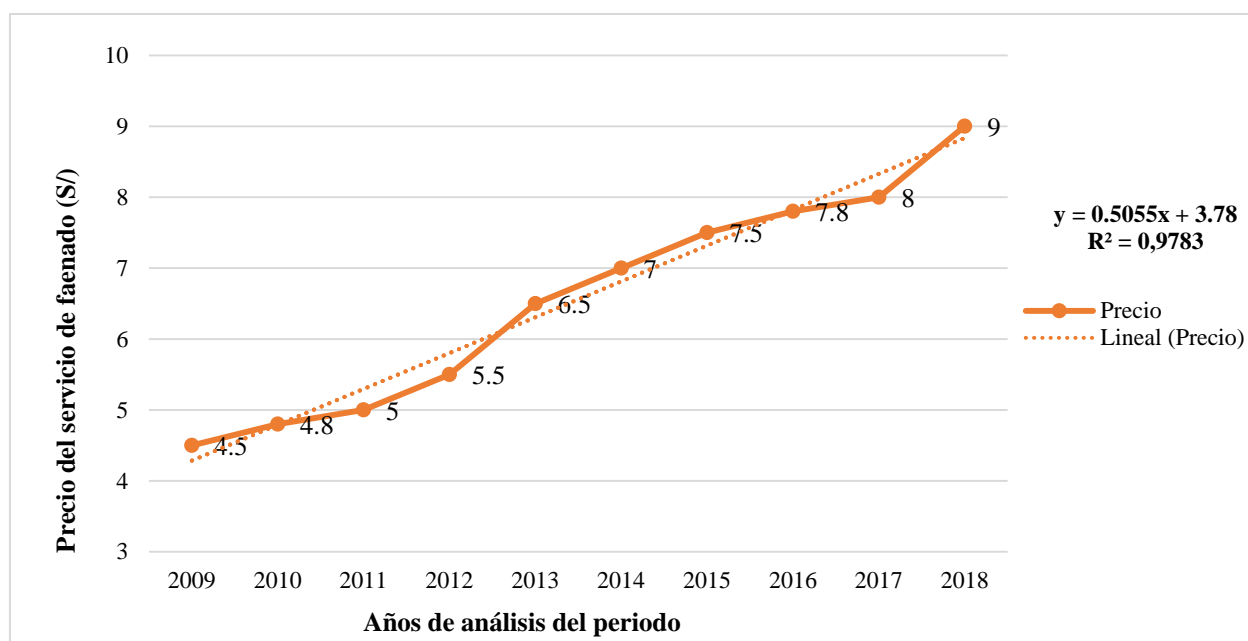


Figura 15 - Precio del servicio de faenado de ganado caprino durante los años 2009-2018

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.4.5. Proyección del precio del servicio de faenado

El método más adecuado para la proyección del precio de las tres especies sacrificadas en el matadero municipal de Pomalca, es el método de progresión lineal. Para el caso del ganado vacuno, después de realizar dicha proyección, se determina que para el año 2040 el precio aumentó en S/26 respecto al año 2018.

Tabla 37 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado vacuno (2021-2040)

Año	Precio de faenado del ganado vacuno (S/ /unid)	Año	Precio de faenado del ganado vacuno (S/ /unid)
2021	26	2031	38
2022	27	2032	39
2023	29	2033	40
2024	30	2034	41
2025	31	2035	43
2026	32	2036	44
2027	33	2037	45
2028	34	2038	46
2029	36	2039	47
2030	37	2040	48

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

La tabla 38, muestra la proyección del precio del servicio de faenado para el ganado porcino, en el año 2040 también presenta un incremento de S/ 10 respecto al precio del año 2018.

Tabla 38 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado porcino (2021-2040)

Año	Precio de faenado del ganado porcino (S/ /unid)	Año	Precio de faenado del ganado porcino (S/ /unid)
2021	13	2031	17
2022	13	2032	17
2023	13	2033	18
2024	14	2034	18
2025	14	2035	19
2026	15	2036	19
2027	15	2037	20
2028	16	2038	20
2029	16	2039	20
2030	17	2040	21

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Finalmente, la tabla 39 muestra la proyección del precio del servicio de faenado para el ganado caprino. Dicha proyección muestra que para el año 2040, el precio muestra una tendencia de crecimiento y un aumento de S/ 11 respecto al año 2018.

Tabla 39 - Proyección del precio del servicio de faenado de ganado caprino (2021-2040)

Año	Precio de faena de ganado caprino (S/ /ganado caprino)	Año	Precio de faena de ganado caprino (S/ /ganado caprino)
2021	11	2031	16
2022	11	2032	16
2023	12	2033	17
2024	12	2034	17
2025	13	2035	18
2026	13	2036	18
2027	14	2037	19
2028	14	2038	19
2029	15	2039	20
2030	15	2040	20

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

3.2.4.6. Políticas de precios del servicio de faenado

El mecanismo para determinar el precio en los establecimientos municipales que se dedican a brindar el servicio de faena se define en función a:

- Los costos de mano de obra directa e indirecta empleada en el sacrificio (médico veterinario, matarifes y técnico), asimismo se tiene en cuenta el uso de suministros empleados para el servicio de faena (agua potable).

3.2.4.7. Plan de ventas por el servicio de faenado

Para determinar el plan de ventas por el servicio de faenado para el matadero municipal de Pomalca se ha considerado la demanda anual proyectada de cada tipo de especie y la proyección del precio. La tabla 40 presenta los ingresos por el servicio de faenado del ganado vacuno; proyectado para los próximos 20 años (2021-2040), lo que permite tener una referencia de la cantidad de animales de abasto que el matadero municipal podría sacrificar y la cantidad de ingresos que estos generen.

Tabla 40 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado vacuno

Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{vacuno}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)	Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{vacuno}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)
2021	3 651	26	94 926	2031	4 051	38	153 938
2022	3 691	27	99 657	2032	4 090	39	159 510
2023	3 731	29	108 199	2033	4 130	40	165 200
2024	3 771	30	113 130	2034	4 170	41	170 970
2025	3 811	31	118 141	2035	4 210	43	181 030
2026	3 851	32	123 232	2036	4 250	44	187 000
2027	3 891	33	128 403	2037	4 290	45	193 050
2028	3 931	34	133 654	2038	4 330	46	199 180
2029	3 971	36	142 956	2039	4 370	47	205 390
2030	4 011	37	148 407	2040	4 410	48	211 680

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

El plan de ventas por el servicio de faenado para el ganado porcino se muestra en la tabla 41, que después del ganado vacuno; es el ganado que mayor ingresos generaría en el establecimiento.

Tabla 41 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado porcino

Año	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{porcino}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)	Año	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{porcino}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)
2021	1 184	13	15 392	2031	1 347	17	22 899
2022	1 200	13	15 600	2032	1 363	17	23 171
2023	1 216	13	15 808	2033	1 379	18	24 822
2024	1 233	14	17 262	2034	1 396	18	25 128
2025	1 249	14	17 486	2035	1 412	19	26 828
2026	1 265	15	18 975	2036	1 428	19	27 132
2027	1 282	15	19 230	2037	1 445	20	28 900
2028	1 298	16	20 768	2038	1 461	20	29 220
2029	1 314	16	21 024	2039	1 477	20	29 540
2030	1 330	17	22 610	2040	1 493	21	31 353

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

Asimismo la tabla 42, muestra el plan de ventas por el servicio de faenado del ganado caprino, en el matadero municipal de Pomalca, es la especie que genera menor cantidad de ingresos, debido a que es la especie menor sacrificada en sus instalaciones.

Tabla 42 - Plan de ventas por el servicio de faenado del ganado caprino

Año	Ganado caprino (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{caprino}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)	Año	Ganado caprino (número de cabezas/año)	Precio de faenado ($\frac{S/}{caprino}$)	Ingresos ($\frac{S/}{año}$)
2021	354	11	3 894	2031	413	16	6 608
2022	360	11	3 960	2032	418	16	6 688
2023	366	12	4 392	2033	424	17	7 208
2024	372	12	4 464	2034	430	17	7 310
2025	377	13	4 901	2035	436	18	7 848
2026	383	13	4 979	2036	442	18	7 956
2027	389	14	5 446	2037	448	19	8 512
2028	395	14	5 530	2038	454	19	8 626
2029	401	15	6 015	2039	460	20	9 200
2030	407	15	6 105	2040	465	20	9 300

Fuente: Matadero Municipal de Pomalca

3.3. DISEÑAR EL NUEVO CAMAL MUNICIPAL QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL DECRETO SUPREMO 015-2012-AG

Para realizar el diseño del nuevo matadero, se tuvo en cuenta la proyección de la demanda, la cual permite determinar la capacidad del nuevo establecimiento, tomando como referencia el mes en el que se sacrifica la mayor cantidad de animales del último año proyectado (Anexo 11), con lo anterior se pudo determinar que el matadero sacrificará 15 animales vacunos al día, lo que lo ubica dentro de la categoría II según la clasificación del DS 015-2012 AG.

3.3.1. Plan del servicio de faenado

La tabla 43 muestra el plan del servicio de faenado para el matadero municipal de Pomalca. La especie mayor sacrificada y la que genera mayor cantidad de ingresos es la del ganado vacuno, debido a que es mayor el número de personas que solicitan el sacrificio en dicho establecimiento.

Tabla 43 - Plan del servicio de faenado del matadero municipal de Pomalca

Año	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Ganado caprino (número de cabezas/año)
2021	3 651	1 184	354
2022	3 691	1 200	360
2023	3 731	1 216	366
2024	3 771	1 233	372
2025	3 811	1 249	377
2026	3 851	1 265	383
2027	3 891	1 282	389
2028	3 931	1 298	395
2029	3 971	1 314	401
2030	4 011	1 330	407
2031	4 051	1 347	413
2032	4 090	1 363	418
2033	4 130	1 379	424
2034	4 170	1 396	430
2035	4 210	1 412	436
2036	4 250	1 428	442
2037	4 290	1 445	448
2038	4 330	1 461	454
2039	4 370	1 477	460
2040	4 410	1 493	465

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

Por otro lado, es importante señalar que para este tipo de establecimientos, no se puede contar o disponer de un inventario; por lo que se ha considerado que todos los animales aptos para el sacrificio, según la evaluación ante morten y el certificado de tránsito interno, serán sacrificados.

3.3.2. Requerimientos en mataderos de categoría II

Es imprescindible conocer los requerimientos exigidos por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) mediante el D.S. 015 - 2012 AG; debido a que, de llevarse a cabo la implementación de la presente investigación, el matadero deberá contar con los requisitos que se mencionan en el reglamento vigente, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los productos generados y por consiguiente obtener la autorización sanitaria de funcionamiento. Dentro de los requerimientos encontramos:

3.3.2.1. Agua potable

Según el decreto supremo, los mataderos del Perú deben contar con suficiente suministro de agua potable con una presión idónea; así como también con instalaciones apropiadas y protegidas contra cualquier riesgo de contaminación, con la finalidad de asegurar su almacenamiento y distribución. La cantidad de agua potable mínima requerida en los mataderos según el reglamento se presenta a continuación:

Tabla 44 – Cantidad mínima requerida de agua potable por especie

Cantidad (litros/animal)	Especie
500	Ganado vacuno
350	Ganado porcino
200	Ganado ovino, caprino

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

Asimismo, el reglamento determina que deben existir tanques de depósito de agua, los cuales deben tener una capacidad suficiente para cubrir la cantidad que se requiere en un día normal de trabajo más un 30% de reserva; esta agua debe ser clorada antes de ingresar a los tanques de almacenamiento. Por otro lado, el establecimiento, debe contar con un área que permita disponer de suficiente vapor de agua y agua caliente a una temperatura promedio de 70°C durante las horas de trabajo, con la finalidad de realizar la limpieza y desinfección de los materiales y equipos usados en el proceso de faena.

3.3.2.2. Efluentes - Líneas de drenaje

El reglamento determina que en cualquier área donde se utilice agua para el proceso de sacrificio, se debe disponer de un sistema de canaletas de desagüe provistos de rejillas y trampas.

Es fundamental y obligatorio que el matadero cuente con un sistema de tratamiento de efluentes apropiado y suficiente para tratar todo el volumen de agua residual que genera el proceso. El efluente solo podrá ser evacuado si antes se le realiza el debido tratamiento.

3.3.2.3. Iluminación

Según la normativa vigente, todo matadero debe contar con iluminación natural o artificial que no provoque alteraciones en los colores de la carne y menudencias. La iluminación debe ser de calidad e intensidad en todas las instalaciones donde se realice el proceso de faena y actividades propias del matadero. La intensidad mínima requerida según el reglamento se muestra a continuación:

Tabla 45 – Intensidad mínima requerida según el área de trabajo

Intensidad requerida (lux)	Zona o área de trabajo
540	Todos los puntos de evaluación veterinaria
220	Locales de trabajo
110	Otras zonas

Fuente: Reglamento sanitaria de faenado de animales de abasto

En las instalaciones o zonas, donde se realice el proceso de faena, las luminarias y soportes suspendidos deben estar protegidos con el fin de impedir la contaminación, en caso de que se produzca una rotura o algún accidente.

3.3.2.4. Tecles y sistema de rieles

El decreto supremo en el que se basa esta investigación, determina que para los mataderos de categoría II, se debe contar con un sistema de rieles completo durante todo el proceso de sacrificio, desde la sala de faena hasta la sala de despacho. Asimismo, se estipula que la estructura de soporte debe estar cubierta con pintura anticorrosiva. Los rieles y roldanas, deben ser de un material resistente a la oxidación y no debe estar cubierto con ninguna sustancia, excepto con una leve película de vaselina o aceite comestible.

3.3.2.5. Ventilación

Las zonas o áreas del establecimiento deben tener una ventilación correcta, con la finalidad de reducir o evitar el calor, el vapor y la condensación; el contar con una ventilación adecuada va a permitir que los ambientes no se contaminen de olores desagradables. Asimismo, para la distribución de las áreas, es importante tener en cuenta la dirección de la corriente del aire, la cual no debe ir desde una zona sucia hacia una zona limpia, todo esto con la finalidad de evitar la contaminación de los productos comestibles.

3.3.2.6. Equipos y materiales

Según el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto, todo establecimiento que se dedique a brindar este tipo de servicio, debe contar con: rieles, roldanas, ganchos, sierras, bandejas, mesas de trabajo, cuchillos afilados, balanzas, recipiente para basura y anaqueles. Asimismo, se menciona que estos materiales deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.

3.3.2.7. Ambiente, equipos y materiales veterinarios

El médico veterinario debe contar con un ambiente propio y equipos suficientes para efectuar su trabajo, como: lupa, guantes, equipo básico de desinfección (jeringas, agujas hipodérmicas, alcohol, desinfectantes), termómetro clínico y estetoscopio. En el caso de mataderos de segunda categoría, el reglamento menciona que además se debe contar con un microscopio, material de vidrio para análisis de laboratorio, reactivos químicos para coloraciones y mecheros de alcohol.

3.3.3. Áreas requeridas por mataderos municipales de categoría II

Las áreas que se mencionan a continuación se basan en el requerimiento estipulado por el D.S. 015 - 2012 AG. El diagnóstico del matadero actual permite concluir que el establecimiento no cuenta con 27 áreas que determina el decreto. El nuevo matadero debe contar con todas las áreas determinadas por la normativa vigente, con la finalidad de obtener la autorización sanitaria y garantizar la inocuidad de la carne. Las zonas o áreas con las que debería contar el nuevo establecimiento se describen a continuación:

3.3.3.1. Zona de acceso

Los requerimientos que estipula el decreto para la zona de acceso, son los siguientes:

- La zona de acceso al matadero debe estar correctamente ubicada, facilitando el acceso por vía pavimentada.

- El perímetro del matadero, incluyendo los corrales, debe estar circundado por un cerco construido con materiales resistentes que impida el ingreso de animales.
- Las puertas de acceso al establecimiento deben contar con rodiluvios y pediluvios, de tal forma que garanticen la limpieza y desinfección de vehículos y personas que circulen en esta zona.

3.3.3.2. Zona de desinfección de vehículos

Los mataderos deben contar con un área para el lavado y desinfección de vehículos dedicados al transporte de animales de abasto, la cual deberá contar con las siguientes características: pisos impermeables con pendiente del 5% para evitar acumulación de líquidos.

3.3.3.3. Zona de abastecimiento

La zona de abastecimiento, según el decreto, hace referencia a los corrales necesarios para garantizar un correcto funcionamiento y un mayor bienestar en los animales de abasto. Los corrales considerados en la zona de abastecimiento son: recepción, descanso, encierro y aislamiento.

El material del piso de los corrales, con la finalidad de contribuir al bienestar animal, debe ser de un material sólido, desinfectable y antideslizante. La pendiente de la superficie del suelo debe ser del 20% como mínimo y del 25% como máximo; asimismo, debe estar orientada hacia los sumideros o a las canaletas del desagüe del corral.

Los corrales deben contar con techos con la finalidad de proteger a los animales contra los cambios climáticos. El decreto indica que el área cubierta por el techo debe ser igual al 25 % del área total de cada corral.

Todo corral debe estar dividido, contemplando un espacio necesario para cada animal, con la finalidad de evitar caídas, resbalones o posibles choques entre ellos. Según la capacidad de faenado, el decreto determina que se debe considerar lo siguiente:

Tabla 46 – Área para cada animal en los corrales según el tipo de especie

Especie	Área (m2)
Vacuno	3
Porcino	2
Caprino u ovino	1,2

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

- **Corral de recepción.** Es el área destinada a la llegada de los animales de abasto. En este corral se realizará la separación por especie. Asimismo, debe tener comunicación con los corrales de descanso y aislamiento.
- **Corral de descanso.** En esta zona, se le brindará el descanso correspondiente a los animales de abasto, según lo estipula el decreto; es por eso que deben contar con plataformas elevadas de observación y con barandas de protección; todo con la finalidad de facilitar el trabajo del médico veterinario al realizar la evaluación ante-mortem.
- **Corral de aislamiento.** Esta área tiene la finalidad de albergar a aquellos animales que puedan presentar síntomas de alguna enfermedad, es por eso que debe estar separada de los otros corrales. Deben contar con comederos, identificados con un rótulo visible para cada especie.
- **Corral de encierro.** Esta zona está destinada a albergar a los animales que son aprobados luego de la evaluación ante-mortem. Este corral debe mantener comunicación directa con la manga de ducha y el cajón de aturdimiento.
- **Ducha.** Antes del ingreso del animal al área de aturdimiento, debe existir una manga para la limpieza y lavado del animal. Este proceso se debe realizar, según el reglamento, mediante un sistema de aspersión a presión dorsal, lateral y ventral; con la finalidad de asegurar la eliminación de tierra, estiércol, o cualquier otro contaminante.

3.3.3.4. Zona de Faenado

Esta zona tiene como finalidad la obtención de carcasas de las especies sacrificadas, por lo tanto para garantizar la inocuidad de dicho producto, debe existir una separación entre zona sucia y zona limpia, que impida que el producto se pueda contaminar.

Los procesos que se desarrollan en esta área abarcan desde el aturdimiento del ganado hasta la evaluación cárnica post-mortem, por ende la inocuidad y el bienestar animal, son puntos fundamentales para el reglamento vigente, es por eso que los pisos deben ser contruidos con un material resistente, antideslizante, impermeable, lavable y desinfectable. El reglamento también determina que los pisos deben tener un declive hacia los sumideros, además de contar con un drenaje, hacia las canaletas colectoras, las cuales deberán estar provistas de rejillas y trampas para sólidos.

Específicamente en esta zona, es donde más riesgo de contaminación existe; es por eso que el reglamento determina que las paredes deben ser lisas, resistentes, no tóxicas, impermeables,

desinfectables, no absorbentes, de colores claros y recubiertas con un revestimiento lavable, hasta una altura de 1,80 metros. Los ángulos entre el piso y las paredes deben ser cóncavos a fin de facilitar la limpieza y de impedir la acumulación de polvo en las esquinas.

Un aspecto importante que menciona el decreto para reducir el riesgo de contaminación, es que la zona de faena, debe contar con maniluvios y pediluvios sanitarios, dotados siempre de jabón líquido. Asimismo, las ventanas deben de evitar la acumulación de suciedad y también deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.

Los rieles y roldanas que estén en contacto directo con el producto y sub producto deben ser lisos de material inoxidable y desmontable, que facilite su lavado y desinfección.

El matadero municipal de Pomalca al ser implementado como categoría 2, según el D.S. 015 - 2012 AG deberá contar con esterilizadores para cuchillos, a una temperatura mínima de 82° C.

Según la norma en mención, el área de faenado deberá contar con las siguientes secciones:

- ***Sección de aturdimiento.*** Solo se va a permitir el acceso de un animal por vez para ser aturdido. El corredor de acceso, entre la manga del baño y el cajón de aturdimiento, va a disponer de una longitud suficiente para que escurra el agua de lavado. Para mataderos de segunda categoría la operación de aturdimiento debe ser realizada mediante pistola neumática.
- ***Sección de sangrado.*** En esta sección se va realizar el sangrado de manera inmediata al finalizar la muerte del animal, dicha operación debe realizarse de forma aérea mediante un sistema de tecele, y durante un tiempo mínimo de tres a seis minutos por ganado.
- ***Sección de escaldado y pelado.*** Para el faenado del ganado porcino, es necesario que el matadero cuente con un ambiente exclusivo para la operación de escaldado y pelado, la cual se va realizar en una tina de escaldado que mantenga una temperatura de 65°C - 68° C, durante 6 minutos. Asimismo debe contar con una peladora mecánica con capacidad correcta para el volumen diario de faenado de este tipo de ganado.
- ***Sección de degüello.*** Sección destinada a accionar los vasos sanguíneos a nivel del cuello y al corte de la cabeza del animal.
- ***Sección de desuello.*** Sección destinada a la separación de la piel y corte de patas. Una vez realizado el proceso de desuello, las pieles deberán ser trasladadas inmediatamente a la zona de pieles, evitando la acumulación y la posible contaminación en la zona de faena.

- ***Sección de eviscerado.*** En esta sección los matarifes van a extraer los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos de los animales de abasto. La recepción de estos subproductos se va a realizar en recipientes o bandejas inoxidable, que luego van a ser dispuestos en los carros de evisceración de superficie lisa u otros sistemas apropiados.
- ***Sección de división de carcasas.*** En esta sección se realiza la división por la mitad de las carcasas de los animales de abasto, con la finalidad de facilitar la evaluación post-mortem y su manipulación. Para realizar dicha operación en mataderos de categoría 2, se deberá de hacer uso de una sierra eléctrica.
- ***Sección de evaluación post mortem.*** En mataderos de categoría 2, se debe disponer de un sistema de rieles para la separación de las carcasas retenidas durante dicha evaluación; si durante la evaluación se detectan enfermedades o alguna alteración que pueda significar un riesgo para la salud pública, se procederá a retirar de la línea de faenado, los productos y subproductos del animal observado, siendo condenados e identificados como tal.
- ***Sección de limpieza de carcasas.*** Esta sección necesita de la aplicación de agua a una presión adecuada para obtener una limpieza homogénea.
- ***Sección de menudencias o cocción.*** Los mataderos de categoría 2 deberán de contar con equipos adecuados para realizar la limpieza y escalado de los estómagos, patas y cabezas de los animales de abasto. Para el lavado y limpieza de menudencias se utilizará agua caliente a una temperatura mínima de 68° C. La comunicación de esta zona con la de faena solo va a permitir el traslado de vísceras, y no de personas o de carcasas.
- ***Sección de pesado y numeración.*** La normativa en mención señala que para mataderos de categoría 2, se debe disponer de balanzas de riel. En esta misma sección se realizará el marcado de la carcasa con su respectiva numeración.

3.3.3.5. Zona de conservación en frío

El reglamento vigente determina que en la zona media de la carcasa refrigerada, la temperatura debe descender hasta 0°C durante el menor tiempo posible; a menudo esta temperatura se alcanza después de 48 horas de su ingreso a la cámara. La humedad relativa dentro de la cámara de enfriamiento debe mantenerse entre 90-95%; asimismo el aire debe renovarse una vez al día, con la finalidad de que el aire nuevo esté libre de olores; se debe hacer lo posible para que el nuevo aire entre a la misma temperatura a la que se encuentra la cámara.

Para el almacenamiento de vísceras rojas y blancas, el matadero debe contar con una cámara única y exclusivamente para la conservación de menudencias, debido a que el reglamento vigente no permite de ninguna manera que se realice en la misma cámara donde se realiza la conservación de las carcasas.

Las carcasas, son el producto que se obtiene del proceso de faena, los cuales no pueden salir del matadero con una temperatura superior a 7°C, medida en el centro de la mayor masa muscular. En el caso de las vísceras rojas, blancas y demás órganos de los animales de abasto, la temperatura no deberá superar los 5°C.

Por otro lado, la estiba y desestiba de las carcasas en la cámara de enfriamiento, debe permitir una correcta circulación del aire a su alrededor, considerando una distancia mínima de 10 cm respecto al piso y 30 cm respecto a las paredes.

El tipo de material para cubrir las superficies de las cámaras de conservación en frío o cámaras frigoríficas; debe ser sólido, resistente, impermeable, liso y de color claro; con la finalidad de facilitar el proceso de limpieza y desinfección. Por otro lado, la unión de las paredes, los ángulos de encuentro con las columnas y pisos, serán cóncavos, con la finalidad de evitar la acumulación de tierra y de impurezas. Asimismo, esta zona debe contar con grifos para el lavado de pisos, sistema de agua potable y desagüe.

Las estanterías que van a almacenar las carcasas deben ser metálicas o de material impermeable que permitan una fácil limpieza. Por último el sistema de las puertas debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Se abrirán hacia afuera y tendrá el tamaño idóneo para permitir un fácil acceso y el transporte de carcasas completas.
- Deben estar protegidas con material aislante y dispondrán de cerraduras que permitan abrirlas por dentro y por fuera.

3.3.3.6. Zona de embarque

Según el D.S. 015 - 2012 AG esta zona deberá estar comunicada directamente con la zona de refrigeración, así como también con la puerta de salida del matadero, con la finalidad de evitar la contaminación cruzada, por lo tanto queda totalmente prohibido el retorno a la línea del proceso de

faena. En caso el personal retorne a la zona de sacrificio, solo deberá hacerlo mediante la puerta de acceso que cuente con maniluvios y pediluvios.

3.3.3.7. Zona de pieles

Área destinada para la recepción, pesado y despacho de pieles de animales faenados. Ésta área deberá estar alejada de la zona de faenado para reducir riesgos de contaminación cruzada.

3.3.3.8. Zona de necropsia

Área destinada para el sacrificio de animales sospechosos, es por eso que debe estar ubicada cerca a los corrales de aislamiento. Para mataderos de categoría II, el DS 015-2012 AG exige que los establecimientos cuenten con esta área, única y exclusivamente para el faenado de dichos animales.

3.3.3.9. Zona de faenado de emergencia

Área destinada para el faenado de animales heridos durante el transporte desde su lugar de origen al establecimiento; los cuales, mediante una evaluación previa y disposición inmediata del médico veterinario, se permitirá su sacrificio en una zona destinada exclusivamente para ese fin.

3.3.3.10. Zona de incineración y digestor

El reglamento exige que los establecimientos de segunda categoría cuenten con un área destinada a destruir los comisos y condenas; por razones de salubridad y de evitar la contaminación cruzada, debe estar ubicada en lugares aislados y cerca de la zona de necropsia. La reducción debe realizarse a una presión mínima de 1,5 atmosferas y a una temperatura no menor de 135°C, durante un tiempo mínimo de 15 minutos. Para verificar que los datos anteriormente expuestos se cumplan, se utilizará un manómetro, termómetro y un cronometro, respectivamente.

3.3.3.11. Zona de residuos sólidos

Según el D.S. 015 - 2012 AG el matadero deberá contar con un estercolero y depósitos de basura, los cuales deberán estar ubicados lejos de la zona de faena. Asimismo deberán estar protegidos contra vectores.

3.3.3.12. Zona de residuos orgánicos

El matadero municipal deberá contar con una zona exclusiva para el almacenamiento de residuos orgánicos, con la finalidad de evitar que este tipo de residuos se mezcle con residuos que tienen un mayor impacto en el medio ambiente.

3.3.3.13. Zona de energía

El matadero debe contar con una zona de energía destinada a las maquinarias que intervienen en el proceso de sacrificio. Esta zona estará ubicada en un lugar apropiado y seguro.

3.3.3.14. Zona de servicios generales y asistenciales

Según el DS 015-2012 AG en el caso de los mataderos de segunda categoría, el establecimiento debe contar con servicios higiénicos dispuestos con duchas y tópicos de primeros auxilios. Además, deberá comprender de ambientes adecuados para el depósito de productos químicos.

El nuevo establecimiento debe contar con una separación entre zona sucia y limpia en el proceso de faena. La zona limpia está conformada por las operaciones de eviscerado, división de carcasas, evaluación post - mortem, lavado, pesado y numeración; mientras que la zona sucia abarca las operaciones de duchado, aturdimiento, izado, degüello, sangrado, escaldado, pelado, desuello

3.3.4. Requerimiento de suministros

3.3.4.1. Agua potable

El decreto supremo 015- 2012 AG menciona que el establecimiento debe contar tanques de depósito de agua con la capacidad mínima de una jornada laboral diaria más el 30 % de reserva. Para determinar la capacidad de los tanques de agua, se ha tomado en cuenta la cantidad de ganado vacuno, porcino y caprino a beneficiar según la proyección de la demanda mensual en el año 2040 (Anexo 11). De acuerdo a esto, se ha tomado el mes en que se beneficiará la mayor cantidad de animales en este último año; y considerando que se trabajan 6 días a la semana, se determina que se va a beneficiar 15 vacunos, 5 porcinos y 2 caprinos al día. Con estos resultados, y considerando lo anteriormente mencionado, se tiene lo siguiente:

$$15 \frac{\text{vacunos}}{\text{día}} \times 500 \frac{\text{litros de agua}}{\text{vacuno}} \times 1,3 = 9\,750 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

$$5 \frac{\text{porcinos}}{\text{día}} \times 350 \frac{\text{litros de agua}}{\text{porcinos}} \times 1,3 = 2\,275 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

$$2 \frac{\text{caprinos}}{\text{día}} \times 200 \frac{\text{litros de agua}}{\text{ovinos}} \times 1,3 = 520 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

Con lo anterior, se puede concluir que la capacidad del tanque de agua deberá ser de 12 545 litros, lo que equivale a 12,55 m³.

Por consiguiente, la tabla 47 especifica la cantidad de agua potable que el establecimiento va a emplear en los años proyectados. En el año 2040, se va a utilizar un total de 2 820,6 m³ de agua. Asimismo, se puede apreciar que el ganado vacuno va a emplear 2 205 m³ en el último año de proyección, siendo así la especie que mayor cantidad de agua va a emplear en su proceso de sacrificio. El ganado caprino emplea 93 m³ en el último año de proyección, siendo así la especie que menor cantidad de agua emplea en su proceso de faena.

Tabla 47 - Cantidad de agua potable en metros cúbicos a emplear en el establecimiento

Año	Cantidad de agua a emplear (m ³)			
	Ganado vacuno	Ganado porcino	Ganado caprino	Total de cantidad de agua (m ³)
2021	1 825,5	414,4	70,8	2 310,7
2022	1 845,5	420	72	2 337,5
2023	1 865,5	425,6	73,2	2 364,3
2024	1 885,5	431,6	74,4	2 391,5
2025	1 905,5	437,2	75,4	2 418,1
2026	1 925,5	442,8	76,6	2 444,9
2027	1 945,5	448,7	77,8	2 472
2028	1 965,5	454,3	79	2 498,8
2029	1 985,5	459,9	80,2	2 525,6
2030	2 005,5	465,5	81,4	2 552,4
2031	2 025,5	471,5	82,6	2 579,6
2032	2 045	477,1	83,6	2 605,7
2033	2 065	482,7	84,8	2 632,5
2034	2 085	488,6	86	2 659,6
2035	2 105	494,2	87,2	2 686,4
2036	2 125	499,8	88,4	2 713,2
2037	2 145	505,8	89,6	2 740,4
2038	2 165	511,4	90,8	2 767,2
2039	2 185	517	92	2 794
2040	2 205	522,6	93	2 820,6
Total	40 305,5	9 370,2	1 638,8	51 314,5

Elaboración propia.

3.3.4.2. Materia prima

La materia prima en un proceso de sacrificio, son los animales de abasto, procedentes de diferentes personas dedicadas a la actividad ganadera. Las especies que se sacrificarán en este establecimiento son: vacuno, porcino y caprino; las cuales deberán presentar el certificado de tránsito interno avalado por SENASA, con la finalidad de corroborar la condición de sanidad de los animales en mención. Para determinar la materia prima a emplear en el establecimiento, se ha considerado la proyección de la demanda durante el periodo 2021 – 2040 (Tabla 43), que se obtuvo mediante el registro histórico de animales beneficiados. Asimismo se considera que todos los animales de abasto que ingresen al establecimiento y que se encuentren aptos para el sacrificio, serán sacrificados; es decir no se considerará inventario inicial ni final.

3.3.5. Localización y tamaño de la planta de faenado

La localización de la planta de faenado, se va a determinar mediante un estudio de microlocalización, debido a que el establecimiento deberá estar ubicado dentro de los límites del distrito de Pomalca, ya que éste pertenece al municipio del distrito en mención. Por lo expuesto, con la finalidad de ahorrar una inversión fuerte en la adquisición de un terreno, se considera identificar en conjunto con la municipalidad, la disponibilidad de terrenos del distrito.

En coordinación con el alcalde electo del distrito de Pomalca y el Ing. Pedro More Pacherez, miembro del directorio general de la empresa Agroindustrial Pomalca S.A.A, se determina que actualmente el distrito tiene dos terrenos disponibles que pueden ser otorgados para el funcionamiento del matadero. Asimismo, se manifiesta que los terrenos disponibles no presentan ningún plan de desarrollo del gobierno vigente y serían otorgados por parte de la empresa a la municipalidad, con la finalidad de subsanar una deuda pendiente. En la tabla 48 se hace mención a las dos alternativas para la ubicación del matadero:

Tabla 48 - Terrenos disponibles en el distrito de Pomalca

Alternativa	Ubicación	Área disponible (m²)	Distancia a población más cercana
A	Carretera 6A Chiclayo-Pomalca	2 500 m ²	0,65 km del centro poblado el Chorro
B	Carretera 6A Chiclayo-Pomalca	1 850 m ²	1,2 km del centro poblado el chorro

Fuente: Municipalidad de Pomalca

3.3.5.1. Factores determinantes de localización de la planta

Para conocer los factores básicos que determinan la localización de la planta se ha considerado los criterios de selección y ubicación según el reglamento sanitario de faenado de animales de abasto (D.S.015 - 2012 AG), así como también los criterios expuestos en el reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas (D.S. 007/98/SA). Por lo expuesto, se puede determinar que los criterios de localización de la planta son los siguientes:

- La ubicación del matadero municipal debe estar a una distancia mínima de 150 metros del lugar donde funcione algún establecimiento o actividad, que por las operaciones o tareas que realizan ocasionen la proliferación de insectos, desprendan polvo, humo, malos olores o sean fuente de contaminación para los productos alimenticios del matadero. (Artículo 30 - D.S. 007/98/SA)
- La zona de expansión urbana del distrito de Pomalca; es uno de los criterios más relevantes para determinar la ubicación del establecimiento, es por eso que se debe tener en cuenta para determinar su localización y cumplir con el artículo 30 del D.S. 007/98/SA. Por lo expuesto se ha considerado el mapa de Zonificación Ecológica Económica de dicho distrito, puesto que es un instrumento técnico y orientador de gran utilidad en la toma de decisiones y la gestión de territorios por sus autoridades. (Figura 16)
- El establecimiento deberá estar ubicado en una zona autorizada por la autoridad municipal, libre de elementos contaminantes, además se debe considerar como medida de bioseguridad y prevención sanitaria, estar aislados de hospitales, cementerios, aeropuertos, plantas químicas, plantas procesadoras de minerales y botaderos municipales. (Artículo 19 - D.S. 015 - 2012 AG)
- El terreno en el cual se ubique el matadero municipal debe ser de uso exclusivo, a fin de evitar impacto negativo en las condiciones sanitarias y en la inocuidad de la carne. (Artículo 20 - D.S. 015 - 2012 AG)
- El terreno en el cual pretende funcionar el matadero municipal de Pomalca debe disponer de un espacio necesario para la ejecución de todas las operaciones. Una vez construido y en funcionamiento debe disponer de áreas y secciones específicas diseñadas en proporción a la cantidad y especie de animales a faenar. (Artículo 28 - D.S. 015 – 2012 AG)
- La zona de acceso del establecimiento debe facilitar el ingreso por vía pavimentada con la finalidad de controlar la generación de polvo dentro y fuera del establecimiento. (Anexo 3 - D.S. 015 - 2012 AG)

- La planta de faenado de animales de abasto deberá de contar con disponibilidad de servicios públicos: electrificación, desagüe y acceso a agua potable. (Anexo 3 - D.S. 015 – 2012 AG)
- La susceptibilidad física de la zona, debe ser en la medida de lo posible libre de riesgos climáticos, sin embargo según el Mapa de susceptibilidad física de Lambayeque, la mayor parte de la zona norte del Perú se encuentra expuesta a posibles inundaciones, como es el caso del distrito de Pomalca, por lo que para el diseño del establecimiento se debe tener en cuenta ciertos requerimientos para prevenir dicho desastre. (Figura 17)

3.3.5.2. Microlocalización

Para determinar la localización del establecimiento se debe mencionar que no se ha considerado realizar un estudio de macrolocalización debido a que el matadero es administrado por la municipalidad del distrito de Pomalca, por lo tanto debe estar ubicado en el distrito en mención. El estudio de microlocalización permite determinar de manera específica la ubicación de un establecimiento, por ende, se ha realizado dicho estudio mediante el método de ranking de factores, el cual consiste en realizar una ponderación de los factores o criterios de selección descritos en el punto anterior, según el puntaje que se señala a continuación:

Tabla 49 – Puntaje para la ponderación de factores

Criterio	Puntaje
Menos importante	0 puntos
Igual de importante	1 punto
Más importante	2 puntos

Con los puntajes de la tabla 49, se procede a calcular la ponderación de los criterios anteriormente determinados; logrando obtener como resultado que los criterios con mayor ponderación para la ubicación del establecimiento son: la ubicación a una distancia mínima de 150 metros y la disponibilidad de servicios públicos. Asimismo otros criterios importantes según el porcentaje de ponderación son el de local exclusivo, zona autorizada por la autoridad municipal, el espacio necesario para el área requerida y la proyección de la expansión urbana del distrito. Todo lo anteriormente descrito, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 50 - Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
Ubicación a una distancia mínima de 150 metros	A		1	2	1	1	2	1	2	10	17,86 %
Proyección de expansión urbana	B	1		1	1	1	1	0	2	7	12,50 %
Zona autorizada por la autoridad municipal	C	0	1		1	2	2	1	1	8	14,29 %
Local de uso exclusivo	D	1	1	1		1	2	1	2	9	16,07 %
Espacio necesario para el área requerida	E	1	1	0	1		2	1	2	8	14,29 %
Vías de acceso pavimentadas	F	0	1	0	0	0		0	1	2	3,57 %
Disponibilidad de servicios públicos	G	1	2	1	1	1	2		2	10	17,86 %
Susceptibilidad física de la zona	H	0	0	1	0	0	1	0		2	3,57 %
TOTAL										56	100%

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto
 Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas
 Elaboración propia

Una vez obtenida la ponderación para cada criterio, se procede a determinar los puntajes para cada uno de los terrenos disponibles en donde se pretende establecer el funcionamiento del matadero. Estos puntajes se determinan de acuerdo al grado de cumplimiento del terreno en cuanto a los factores de localización, según sea el caso:

- Malo: 0 puntos
- Regular: 1 punto
- Bueno: 2 puntos

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado y la información de cada terreno, se puede determinar el puntaje obtenido por cada uno de ellos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 51 - Puntaje obtenido por terreno en microlocalización

Criterio de localización	Ubicación A	Ubicación B
Ubicación a una distancia mínima de 150 metros	2	1
Proyección de expansión urbana	2	2
Zona autorizada por la autoridad municipal	2	2
Local de uso exclusivo	2	2
Espacio necesario para el área requerida	2	0
Vías de acceso pavimentadas	2	2
Disponibilidad de servicios públicos	2	2
Susceptibilidad física de la zona	0	0
TOTAL	14	11

Elaboración propia

La microlocalización se analiza con la finalidad de seleccionar específicamente el mejor terreno para la ubicación del matadero. Una vez determinado los puntajes que se muestran en la tabla 51, se multiplica la ponderación de cada factor de localización por su puntaje respectivo; obteniendo como resultado lo que se muestra en la tabla 52.

Tabla 52 - Resultados del producto de los factores de ponderación con su puntaje respectivo

Descripción del factor	Factor	Ponderación	Ubicación A	Ubicación B
Ubicación del establecimiento	A	17,86 %	0,36	0,18
Proyección de expansión urbana	B	12,50 %	0,25	0,25
Zona autorizada por la autoridad municipal	C	14,29 %	0,29	0,29
Local de uso exclusivo	D	16,07 %	0,32	0,32
Espacio necesario para el área requerida	E	14,29 %	0,29	0,29
Vías de comunicación (zona de acceso)	F	3,57 %	0,07	0,07
Disponibilidad de servicios públicos	G	17,86 %	0,36	0,36
Susceptibilidad física de la zona	H	3,57 %	0	0
TOTAL		100 %	1,93	1,46

Elaboración propia

El terreno ubicado a 0,65 km del centro poblado El Chorro, obtuvo un puntaje total de 1,93; mientras que el terreno ubicado a 1,2 km del centro poblado El Chorro obtuvo un puntaje total de 1,46. Por lo expuesto se determinó que el terreno más favorable para ubicar el establecimiento es el terreno ubicado a 0,65 km del centro poblado el Chorro. En el siguiente apartado, se detalla de manera específica la justificación de la nueva ubicación del nuevo matadero del distrito de Pomalca.

3.3.5.3. Justificación de la selección del terreno y ubicación del matadero municipal

Según lo anteriormente señalado, el terreno más viable para la ubicación del establecimiento deberá estar ubicado a 0,65 km del centro Poblado El Chorro, debido a que cumple con los siguientes factores de localización:

- Se encuentra ubicado a 0,65 km del área urbana más cercana, lo que significa que cumple con la distancia mínima fuera del casco urbano que estipula el DS 007/98/SA.
- Cuenta con 2 500 m² de terreno disponible, el cual es imprescindible para cumplir con los requerimientos generales de áreas para este tipo de establecimientos según el reglamento en el cual se basa la presente investigación.
- Según la Zonificación Ecológica Económica el terreno seleccionado no se encuentra en un área de potencial crecimiento urbano, se ubica en una zona apta para cultivo con potencial agrícola, por lo cual se analizaría el uso de los residuos sólidos (excretas) para la generación de compost y su posterior uso en el área de cultivo local. (Figura 16)
- Los criterios con los que ambos terrenos muestran similitudes son los siguientes: se encuentran en una zona no destinada al crecimiento urbano, autorizada por la autoridad municipal, el terreno sería de uso exclusivo para el beneficio de animales de abasto y ambos terrenos están ubicados en una zona de susceptibilidad física con riesgo a inundaciones, debido a que están ubicados en el distrito de Pomalca, departamento de Lambayeque.

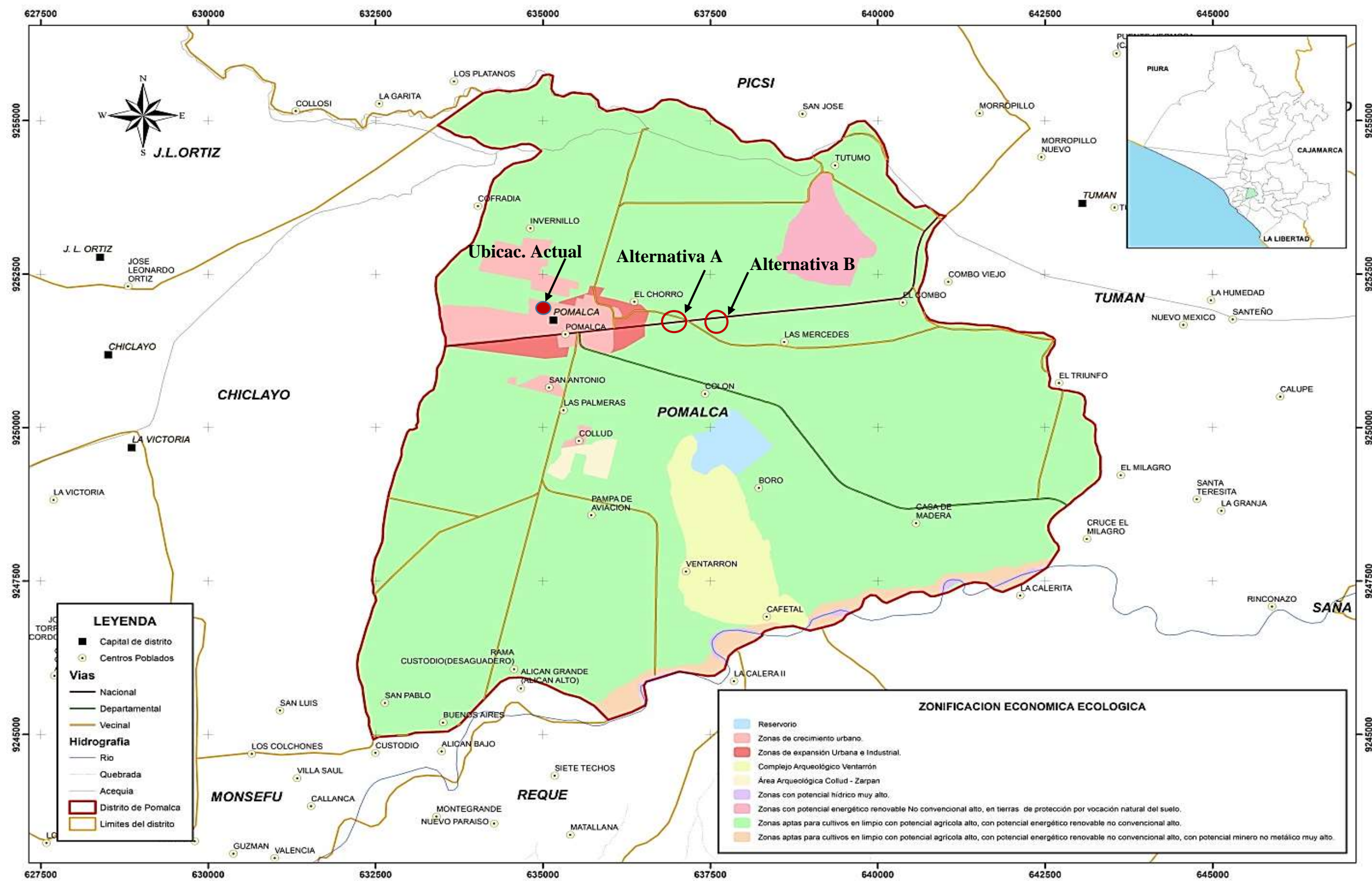


Figura 16 – Mapa de zonificación ecológica económica de Pomalca

Fuente: Gobierno Regional de Lambayeque

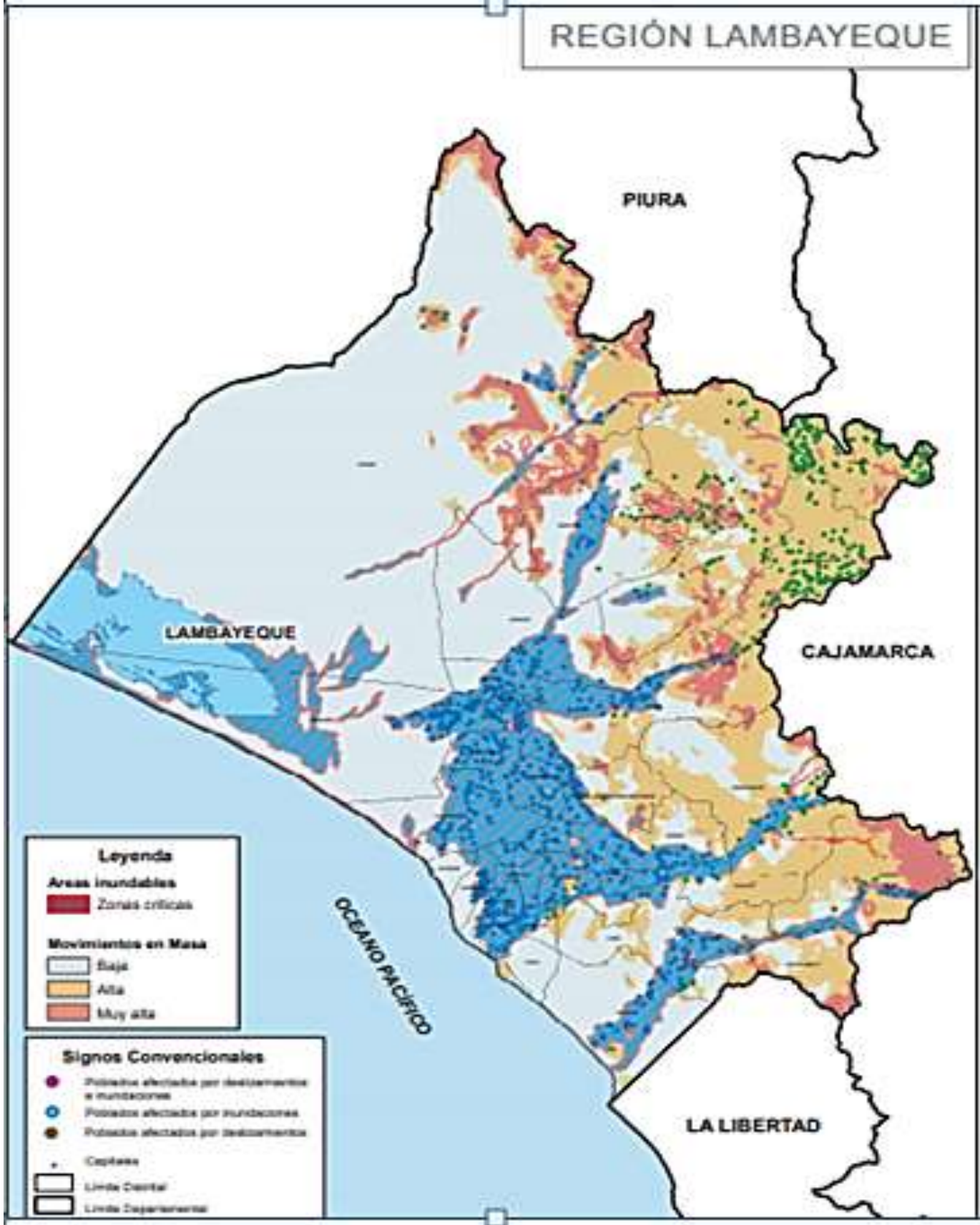


Figura 17 - Mapa de susceptibilidad física de Lambayeque
Fuente: Gobierno regional de Lambayeque

3.3.6. Diseño de ingeniería y tecnología

El diseño de ingeniería del presente estudio está basado en el cumplimiento de los requisitos especificados en el D.S. 015 - 2012 AG, con la finalidad de cumplir y garantizar las buenas condiciones sanitarias del producto que se obtiene; es por ello que el reglamento en mención estipula la estandarización en la secuencia de las operaciones, para esto se tiene en cuenta que existen actividades pre operativas, las cuales consisten en verificar el Certificado Sanitario de Tránsito Interno, la evaluación ante mortem y la autorización para faena. Por otra parte, también se hace mención a las actividades operativas, desde la insensibilización del ganado hasta la congelación de la carcasa; y las actividades post operativas, la cuales consisten en la disposición final de la carne o derivados destinados para consumo humano, previa autorización del médico veterinario.

3.3.6.1. Propuesta del proceso de faenado según el DS 015-2012 AG

Por la normativa vigente mencionada, se ha considerado la siguiente secuencia en el proceso de faenado de los animales de abasto, con el objetivo de ser implementado en el nuevo matadero, a fin de obtener la autorización sanitaria para su correcto funcionamiento y garantizar la inocuidad de la carne.

– Recepción de ganado mayor y menor

Según lo que exige SENASA a través del reglamento vigente, es que todo ganado debe ingresar al establecimiento con su Certificado Sanitario de Tránsito Interno (CSTI). Asimismo, todo ganado que se dispone a ser faenado debe ser llevado al corral de recepción, en donde se evaluará que el CSTI corresponda al ganado que se pretende beneficiar. Una vez comprobado esto, se procede a separar por especies para ser llevados al corral de descanso respectivo, en donde el ganado deberá permanecer entre 6 a 12 horas, con la finalidad de minimizar el estrés generado durante el viaje. El corral de descanso, también permite que el médico veterinario realice la evaluación ante mortem, en caso de detectar un animal con signos de enfermedad, se procederá a aislar el ganado en los corrales de aislamiento. Por otro lado, en caso el animal se encuentre en buenas condiciones para su sacrificio, el medico es el encargado de autorizar su sacrificio y el traslado al corral de encierro para su posterior sacrificio en el horario correspondiente.

- Evaluación ante mortem

Consiste en verificar que la especie a sacrificar se encuentre en buenas condiciones vitales, con la finalidad de asegurar la inocuidad de la carne y minimizar posibles riesgos de contaminación en la salud de los consumidores. El responsable de realizar esta operación es el médico veterinario, el cual realiza la actividad en el corral de descanso; en caso el animal presente signos de alguna enfermedad, el encargado en coordinación con el abastecedor del ganado, realizan un acta de reporte a SENASA indicando los resultados desfavorables del examen ante mortem, los cuales hicieron que se sacrifique al ganado en un área separada, para su incineración inmediata.

- Duchado

Una vez realizada la evaluación ante mortem y antes de ingresar al cajón de aturdimiento, debe existir una manga que permita realizar la limpieza del animal, la cual se debe llevar a cabo mediante un sistema de aspersión dorsal, lateral y ventral, con la finalidad de asegurar la eliminación de tierra, estiércol o cualquier otro contaminante que el animal tenga sobre la piel.

- Aturdimiento

Esta operación consiste en insensibilizar al ganado para realizar el faenado de forma apropiada y garantizar el bienestar animal que determina el reglamento vigente. Para efectuar el aturdimiento en mataderos de categoría 2 se requiere el uso de una pistola neumática, es decir el aturdimiento de los animales en el nuevo establecimiento será mecánico.

- Izado

Actividad que consiste en suspender el ganado y situarlos en el sistema de rielería, para realizar esta operación se deberá contar con un tecele de elevación que permita elevar al animal y evite que la especie sacrificada tenga contacto con el suelo.

- Degüello y sangrado

Tiene como finalidad cortar las arterias carótidas y seccionar los vasos sanguíneos, con el objetivo de garantizar una correcta evacuación y recepción de sangre en un tiempo mínimo de 3 a 6 minutos por especie sacrificada, dicha operación se realiza de forma aérea y finaliza al seccionar la cabeza de la especie (ganado mayor).

– **Escaldado y pelado (porcinos)**

Según la norma en mención, los mataderos que faenen porcinos deben contar con un ambiente exclusivo para su escaldado y pelado, dicha operación tiene la finalidad de retirar la mayor cantidad de cerdas posibles, se realiza con agua caliente a una temperatura entre 65 – 68° C, durante un tiempo estimado de 6 minutos.

– **Desuello**

Consiste en la separación de la piel, corte de patas delanteras, traseras, marcado de piel y cerrado de cola, se debe considerar que todas las especies, con excepción de los cerdos, deben ser desollados antes de que se realice la evisceración de la carcasa. Una vez iniciado el desuello, las carcasas deben estar separadas una de otra para evitar el contacto entre ellas y el riesgo de contaminación. Las menudencias deben ser enviadas a la zona limpia evitando su acumulación en la zona sucia de faenado.

– **Eviscerado**

Operación que se realiza de manera inmediata al finalizar el desuello, consiste en la extracción de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos. La recepción de los órganos en mención se realizará en recipientes o bandejas inoxidables, transportados de forma inmediata a la zona de limpieza. Cabe señalar que las vísceras generadas serán almacenadas en una cámara frigorífica destinada únicamente para este fin.

– **División de carcasas**

Consiste en dividir la carcasa a lo largo de la línea media dorsal, con la finalidad de obtener dos medias carcasas que faciliten la manipulación y la evaluación post mortem. En caso de este establecimiento, al ser clasificado como categoría 2, requiere el uso de una sierra eléctrica que facilite la operación anteriormente descrita.

– **Examen post mortem**

Esta operación está a cargo del médico veterinario, quien identifica que carcasas pueden ser destinadas para consumo humano, la norma en mención hace referencia que para mataderos de categoría 2 se debe disponer de un sistema de riel para la separación de las carcasas que fueran retenidas en observación.

– **Limpieza de carcasas**

Tiene como finalidad realizar una limpieza minuciosa de la carcasa cárnica, eliminando restos y coágulos de sangre.

– **Limpieza de menudencia**

Es una operación necesaria en caso de menudencias destinadas para consumo humano, en mataderos de categoría 2 se debe considerar equipos para realizar la limpieza y escaldado de los estómagos, patas y cabezas. Esta área debe de contar con comunicación directa con la zona de despacho. Para el lavado y limpieza de menudencias se utilizará agua caliente a una temperatura mínima de 68° C, excepto con las vísceras rojas.

– **Pesado**

Antes del ingreso a la sala de refrigeración se debe realizar el pesado, el cual para mataderos de categoría 2 se debe realizar haciendo uso de balanzas de riel.

– **Conservación en frío**

El nuevo establecimiento debe disponer de una zona de conservación en frío, con la finalidad de mantener la temperatura a menos de 1,5 °C, por otra parte también se menciona que la humedad relativa de la cámara frigorífica debe mantenerse entre 90 a 95%.

– **Embarque**

Esta área debe de estar comunicada de forma directa con las cámaras frigoríficas de los productos y subproductos generados en el establecimiento. Asimismo, debe mantener comunicación con la puerta de salida del matadero, para evitar la contaminación cruzada.

Con la finalidad de mostrar una descripción gráfica de las operaciones a realizar en el establecimiento, se ha considerado la elaboración de los diagramas de flujo por cada especie a beneficiar, considerando las entradas y salidas por cada operación. A continuación se presentan los diagramas anteriormente descritos:

- Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno.
- Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino.
- Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado caprino.

3.3.6.1.1. Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno

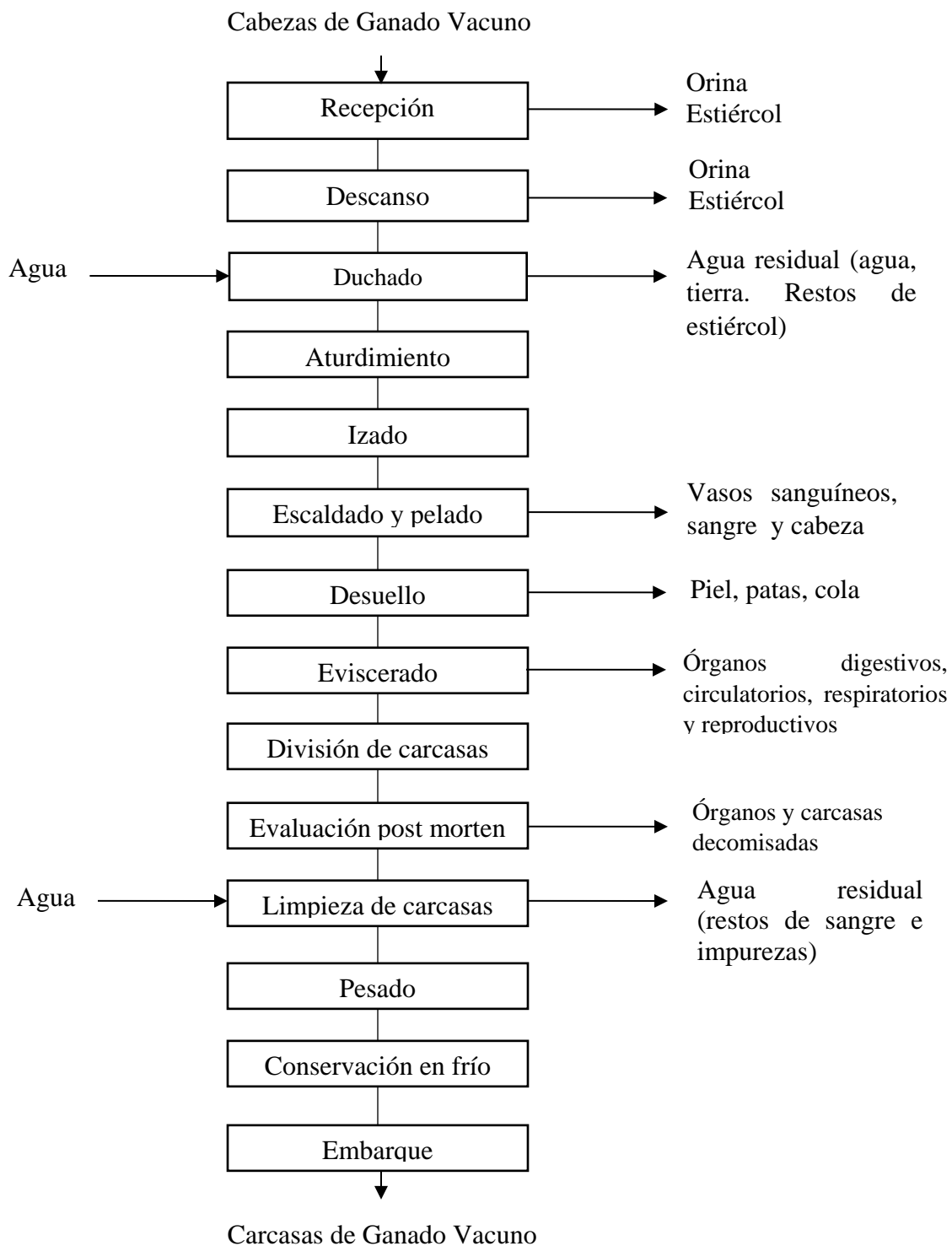


Figura 18 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado vacuno

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

3.3.6.1.2. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado porcino

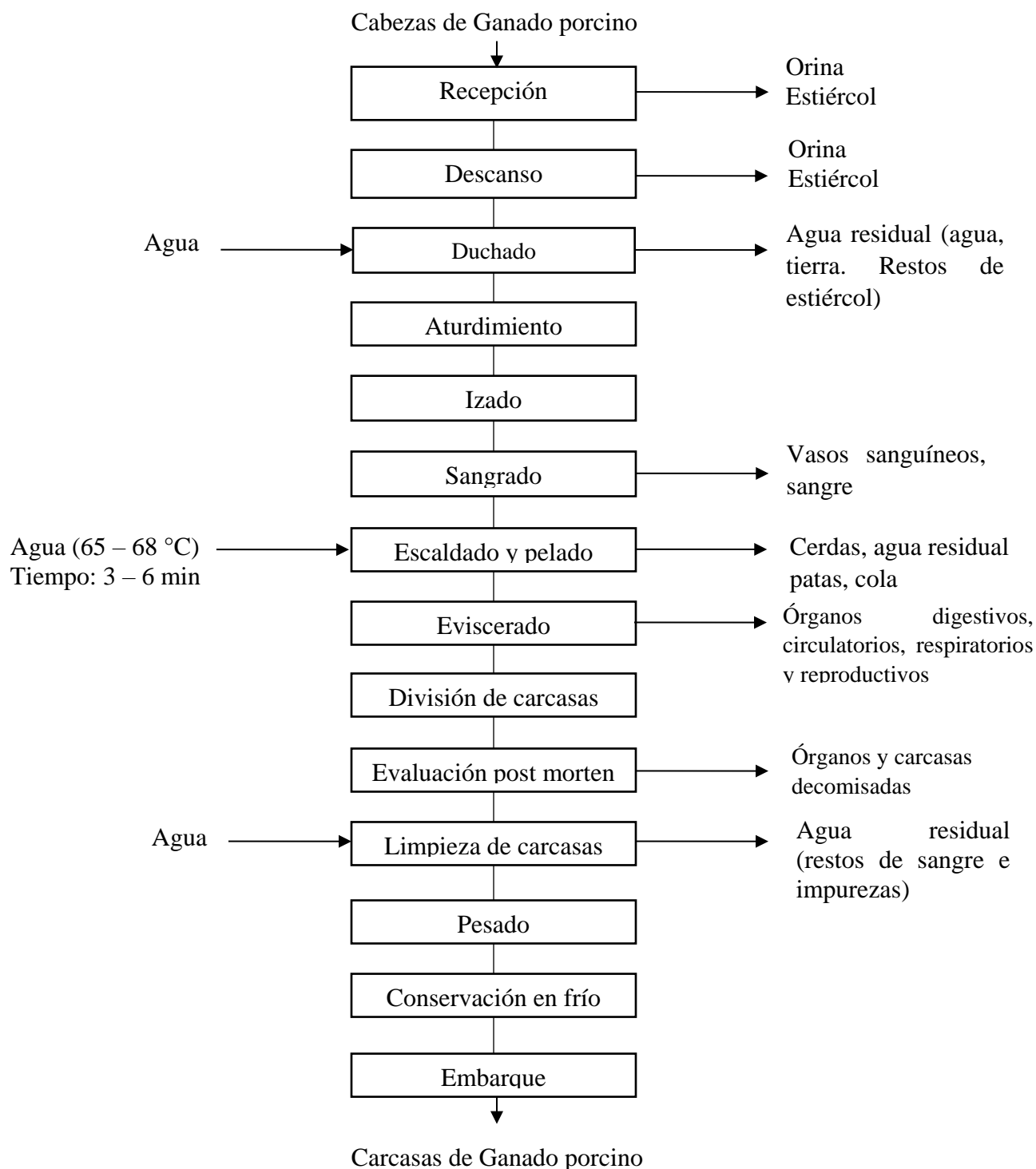


Figura 19 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado porcino

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

3.3.6.1.3. Diagrama de flujo del proceso de faenado del ganado caprino

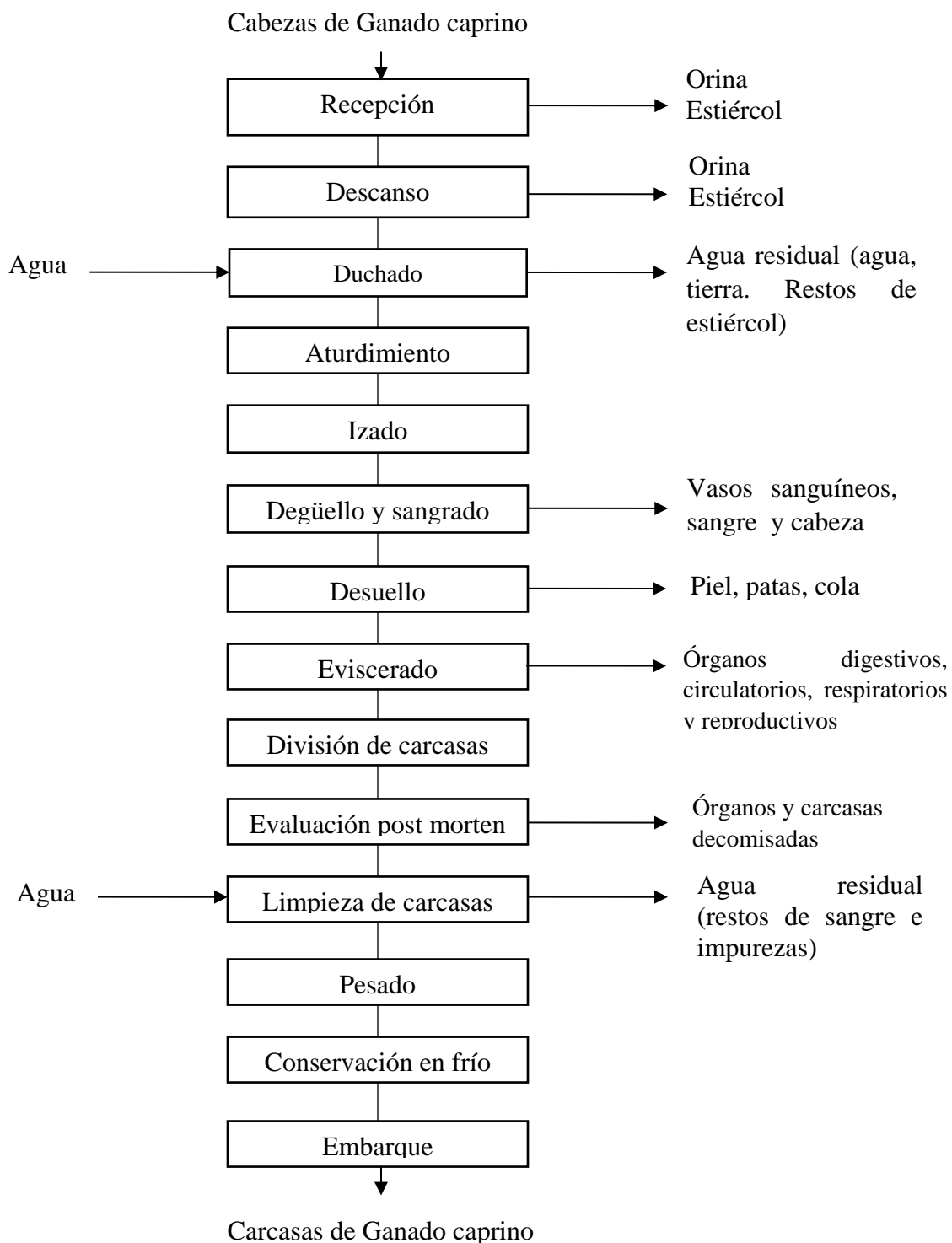


Figura 20 - Diagrama de flujo del proceso de faenado de ganado caprino

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

3.3.6.2. Propuesta de tratamiento de aguas residuales

Para determinar la propuesta de tratamiento de aguas residuales en el nuevo establecimiento, es importante determinar primero el flujo de agua residual obtenido durante las operaciones de faenado; el cual permite determinar la capacidad de diseño del tanque anaeróbico, dicha capacidad debe ser suficiente para almacenar la cantidad de agua potable utilizada para el sacrificio de todos los animales beneficiados según el cupo de faena del nuevo establecimiento y la cantidad de sangre que se genere durante dicho proceso.

La máxima cantidad de agua a emplear durante una jornada laboral más el 30% de reserva según la normativa vigente, es la que se muestra a continuación:

$$15 \frac{\text{vacunos}}{\text{día}} \times 500 \frac{\text{litros}}{\text{vacuno}} \times 1,30 \text{ reserva} = 9\,750 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

$$5 \frac{\text{porcinos}}{\text{día}} \times 350 \frac{\text{litros}}{\text{porcinos}} \times 1,30 \text{ reserva} = 2\,275 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

$$2 \frac{\text{caprinos}}{\text{día}} \times 200 \frac{\text{litros}}{\text{caprino}} \times 1,30 \text{ reserva} = 520 \frac{\text{litros de agua}}{\text{día}}$$

Para determinar la cantidad de agua residual, se ha considerado el estudio realizado por Ramírez [22], quien hace referencia que la volemia es la cantidad de sangre que posee un animal y se expresa como porcentaje del peso vivo. Considerando lo establecido en el estudio mencionado, se puede conocer que el 7% es el porcentaje de sangre del peso vivo en vacunos, 8% en porcinos y 6,2 % en caprinos. Con lo anterior y el peso promedio de los animales de abasto (Anexo 12) se puede determinar la cantidad total de agua residual que se puede generar en el nuevo establecimiento, todo esto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 53 - Cantidad de agua residual en el nuevo matadero municipal de Pomalca

Especie a sacrificar	Cupo de faena	% Peso vivo	Peso promedio vivo (kg)	Litros de sangre al día	Litros de agua al día	Agua residual (L/día)
Vacuno	15	8	160	192	9 750	9 942
Porcino	5	7	120	42	2 275	2 317
Caprino	2	6,2	90	11,16	520	531,16
Total de agua residual en un día normal de trabajo (litros/día)						12 790,2

Elaboración propia

Por lo expuesto se determina que, la planta de tratamiento de aguas residuales en el matadero municipal de Pomalca debe tener un tanque anaeróbico con una capacidad de diseño de 12,79 m³.

La principal fuente de contaminación de las aguas residuales de los mataderos se originan de las heces, orina, sangre, pelusa, lavazas, residuos de la carne, grasas de las canales, de los suelos, de los utensilios, de los alimentos no digeridos por los intestinos, de las tripas de los animales sacrificados y del vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos. Según [23] la composición del agua residual en un matadero en el Perú, según Stecher y Ruprecht, es la que se muestra a continuación:

Tabla 54 – Composición del agua residual de un matadero municipal

Sustancias sedimentables (ml/L)	10	Nitrógeno (mg/l)	145
Sustancias no disueltas (mg/l)	580	Oxido de potasio (mg/l)	29
Sólidos fijos (mg/l)	272	Oxido de calcio (mg/l)	131
Sólidos volátiles (mg/l)	934	DBO5 (mg/l)	838
Sustancias disueltas (mg/l)	1 206	Grasa (mg/l)	-
Alcalinidad (ml acido/l)	7	Pentoxido de fosforo (mg/l)	19

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Cepis, Lima, Perú, 1991 [23]

Una vez determinada la cantidad de agua residual que se va a generar en el nuevo establecimiento y detallada la composición de la misma, basada en una investigación hecha en el Perú. Se puede determinar el tratamiento apropiado y suficiente para tratar todo el volumen de agua residual que se genere. El tratamiento va a constar de las siguientes etapas:

– Pre tratamiento

Toda área en donde se utilice agua en el proceso de faena y por ende se generen fluidos (ducha, sangrado, lavado de carcasas, lavado de vísceras) deben contar con canaletas metálicas que permitan el libre tránsito de las aguas residuales hacia la planta de tratamiento; a su vez, éstas deben contar con rejillas con la finalidad de retener sólidos (cuernos, pesuñas, cola, pelos, cerdas) que dificulten su transporte. Para este pre pretratamiento, se ha tomado como base lo que estipula la Norma Técnica de Edificación para Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales OS 090; que básicamente indica que se deben colocar dos tipos de desbaste: desbaste grueso y desbaste fino, con la finalidad de retener la mayor cantidad posible de residuos y materias generadas en el proceso de sacrificio de los animales de abasto.

Cabe resaltar que el canal de transporte o de entrada, es un canal de sección rectangular, cuya finalidad es permitir el paso de efluentes líquidos de la mezcla de residuos que se generen en la sala de faena. Este canal empieza en la zona sucia de cada línea de faenado, y llega hasta el tanque séptico ubicado en la planta de tratamiento de agua residual, en ciertas partes donde el canal coincida con zonas de acceso como puertas, se ha considerado que sea subterráneo con la finalidad de no interrumpir su funcionamiento.

Para el canal mencionado en el apartado anterior, se utilizarán barras de sección rectangular de 5 a 15 mm de espesor y de 30 a 75 mm de ancho. Para el desbaste grueso las rejillas tendrán un espacio entre rejillas de 40 mm, un ancho de 75 mm y un espesor de 15 mm; y para el desbaste fino el espacio entre rejillas será de 20 mm con un espesor de 5 mm y un ancho de 30 mm; todo esto con la finalidad de que la velocidad en el canal se mantenga entre 0,30 y 0,60 m/s, siendo 0,45 m/s el valor mayormente utilizado según la norma la Norma Técnica de Edificación para Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales OS 090; asimismo dicha norma indica que el ángulo de inclinación de las barras de las rejillas será entre 45 y 60 grados con respecto a la horizontal.

Posteriormente, se pretende realizar un tratamiento primario, el cual se detalla a continuación:

- Tratamiento primario

El agua residual generada en el proceso de faena, contiene grasas debido a que viene mezclada con la sangre de los animales sacrificados; por tal motivo se debe contar con una cámara de desengrase, que capte la grasa por diferencia de pesos específicos. El fluido que no es retenido, será almacenado en un tanque cisterna que con la ayuda de una bomba centrífuga sea transportado hasta un tanque séptico anaeróbico, el cual permitirá remover la materia orgánica en ausencia de oxígeno, mediante la sedimentación (separación de la materia física) y con los microorganismos presentes en el tanque séptico anaeróbico.

3.3.6.3. Capacidad de faena o cupo de faenado

Para determinar la capacidad de faenado de los animales de abasto en el matadero municipal de Pomalca se ha considerado la proyección de la demanda mensual (Anexo 11) la cual se obtuvo en base al registro histórico de especies beneficiadas. Para determinar el cupo de faena se ha considerado el mes en que se beneficiará la mayor cantidad de animales en el último año de proyección.

Considerando que el horario de atención del establecimiento es de 6 días a la semana, 4 semanas al mes, se obtiene que la capacidad o cupo de faenado debe ser de 15 cabezas de ganado vacuno al día, 5 cabezas de ganado porcino al día y 2 cabezas de ganado caprino al día, como se muestra a continuación:

$$\text{Cupo de faenado en vacunos} = 369 \frac{\text{vacunos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{24 \text{ días}} = 15 \frac{\text{vacunos}}{\text{día}}$$

$$\text{Cupo de faenado en porcinos} = 126 \frac{\text{porcinos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{24 \text{ días}} = 5 \frac{\text{porcinos}}{\text{día}}$$

$$\text{Cupo de faenado en caprinos} = \frac{41 \text{ caprinos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{24 \text{ días}} = 2 \frac{\text{caprinos}}{\text{día}}$$

En la tabla 55 se resume el cupo de faena por especie, el cual se debe solicitar a SENASA para obtener la autorización sanitaria de funcionamiento del nuevo establecimiento.

Tabla 55 - Cupo de faenado diario

Especie	Vacunos	Porcinos	Caprinos
Cupo de faenado al día (especie/día)	15	5	2

Elaboración propia

3.3.6.4. Consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica que va a consumir el nuevo establecimiento, está relacionada directamente con las máquinas y equipos eléctricos requeridos por el matadero según el D.S. 015 - 2012 AG. Entre ellos se pueden considerar: el sistema de aspersión, el polipasto de elevación, el esterilizador de cuchillos y la bomba centrífuga. La potencia de cada equipo o máquina se ha determinado en base a las fichas técnicas de cada una de ellos, asimismo se ha considerado que la nueva planta de

faenado va a trabajar 6 días a la semana y 288 días al año, esta información permite determinar el consumo energético anual que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 56 - Consumo de energía anual

Equipo energético	Cantidad	Operación (horas /día)	Potencia (KW)	Consumo KWh/día	Consumo KWh/año
Sistema de aspersión	2	3	2,2	13,2	3 801,6
Pistola neumática	2	4	2,2	17,6	5 068,8
Polipasto de elevación	2	5	2	20	5 760
Máquina de escaldado y pelado	1	4	2,2	8,8	2 534,4
Sierra eléctrica	2	4	2,08	16,64	4 792,32
Cocina industrial eléctrica	1	3	0,053	0,159	45,79
Esterilizador de cuchillos	1	2	0,03	0,06	17,28
Bomba centrífuga	1	4	0,7457	2,98	859,05
TOTAL				79,44	22 879,23

Fuente: Adaptado de las fichas técnicas de cada equipo

En la tabla 56 se puede apreciar que el consumo energético generado por aquellos equipos que requieran de energía eléctrica para su funcionamiento asciende a 79,44 KWh/día y 22 879,26 KWh/año.

3.3.6.5. Tecnología

Este punto hace referencia a los requerimientos de máquinas, instrumentos y herramientas necesarias para realizar las operaciones de faenado, incluyendo los requerimientos necesarios para casos de comisos cárnicos, que requiera la incineración del animal. Asimismo, se considera importante detallar todo lo necesario para las operaciones de higiene y saneamiento, con la finalidad de cumplir con la normativa vigente. Lo expuesto anteriormente ha permitido agrupar los requerimientos en tres categorías principales, las cuales se detallan a continuación:

3.3.6.5.1. Requerimiento durante las operaciones de faenado

Es importante señalar que estos requerimientos tendrán contacto directo con las carcasas generadas en el proceso de sacrificio, por lo tanto es de vital importancia realizar una buena evaluación y selección de las máquinas, equipos o instrumentos que intervendrán en dicho proceso del nuevo establecimiento. Para esto se ha considerado evaluar la elección mediante el método de

Rankin de factores, el cual consiste en realizar una ponderación de los factores más importantes para cada requerimiento, cabe señalar que los factores considerados para dicha evaluación son diferentes para cada herramienta, instrumento o máquina; debido a que el proceso de funcionamiento de cada una de ellas es específico y diferente. En la siguiente tabla se especifica las máquinas, equipos y herramientas para cada operación, las cuales fueron determinadas según el reglamento vigente:

Tabla 57 - Requerimiento de máquinas, herramientas y equipos

Operación	Ganado vacuno	Ganado porcino	Ganado caprino
Duchado	Sistema de aspersión fijo		
Aturdimiento	Cajón de aturdimiento Pistola neumática		
Izado	Polipasto de elevación		
Degüello y sangrado	Cuchillos Esterilizador de cuchillos		
Escaldado y pelado (porcinos)	-	Máquina escaldadora de porcinos	-
Desuello	Bandejas metálicas Cuchillos		
Eviscerado	Bandejas metálicas Cuchillos Carros de acero inoxidable		
División de carcasas	Sierra eléctrica		
Evaluación post – mortem	Microscopio Guantes		
Limpieza de carcasas	Cuchillos		
Limpieza de menudencias	Cocina industrial Mesa de lavado para vísceras		
Pesado	Balanzas tipo riel		

Elaboración propia

- Sistema de aspersión fijo


Tiene como finalidad asegurar la limpieza del ganado, eliminando restos de orina, excremento y polvo. Este sistema está compuesto por una cámara de ducha que debe contar con un área de 3 m² para ganado vacuno y 2 m² para el ganado porcino y caprino. Los criterios que se tienen en cuenta para la elección del sistema son: potencia, caudal, tipo de material y funcionamiento. Según el DS 015-2012 AG, el rango del caudal se debe encontrar en un rango de 35-60 L/min, por lo que la máquina seleccionada cumple con lo que exige dicho reglamento. El proceso de selección del sistema se realizó teniendo en cuenta el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.1), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 58 - Resultado del proceso de selección del sistema de aspersión

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - 3/250 - Fijo	Bernard - Móvil
Fiabilidad de la empresa vendedora	A	14,29 %	0,29	0,29
Costo de adquisición.	B	7,14 %	0,14	0,07
Caudal	C	16,67 %	0,33	0,17
Potencia	D	16,67 %	0,17	0,17
Facilidad de mantenimiento	E	14,29 %	0,29	0,29
Tipo de funcionalidad	F	14,29 %	0,29	0,14
Tipo de material	G	16,67 %	0,33	0,33
TOTAL		100 %	1,83	1,45

El sistema seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 59 - Sistema de aspersión a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		
Fabricante - Modelo	Bernard - 3/250 - Fijo	
Presión	25 bar	
Costo de adquisición	2 500 S/	
Caudal	50 L/min	
Potencia	2,2 KW	
Tiempo de vida útil	10 años	
Tipo de material	Acero inoxidable	
Facilidad de mantenimiento	Fácil: Existe en el mercado local	
Tipo de funcionalidad	Fijo	
Dimensiones	400 x 300 x 780 mm	

Fuente: Adaptada de José Bernard [24]

– Pistola neumática de sacrificio


El reglamento vigente determina que el bienestar animal es un punto importante para cualquier planta de sacrificio, por ende es una obligación sacrificar a los animales de abasto de una forma humanitaria. Existen diferentes métodos que garantizan el bienestar animal, según la FAO [25], el aturdimiento eléctrico es uno de los métodos más eficaces y que mejor contribuye con dicho punto, debido a que induce a un estado epiléptico al cerebro causando la inmovilización total de los miembros de los animales destinados al consumo humano. El proceso de selección de la máquina se realizó teniendo en cuenta el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.2), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 60 - Resultado del proceso de selección de la pistola neumática

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Semeage	Bernard QS1	Bernard QS2
Fiabilidad de la empresa vendedora	A	16,67 %	0,33	0,33	0,33
Costo de adquisición.	B	13,33 %	0,27	0,13	0
Numero de disparos (para garantizar el bienestar animal)	C	6,67 %	0,13	0,13	0,13
Peso	D	13,33 %	0,27	0	0,13
Cumplimiento con normas de higiene	E	26,67 %	0,53	0,53	0,53
Tipo de control (manual o bimanual)	F	23,33 %	0,47	0,47	0,47
TOTAL		100 %	2	1,60	1,60

La máquina seleccionada, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 61 – Pistola neumática a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		
Empresa proveedora	Semeage	
Costo de adquisición.	S/ 1 045	
Numero de disparos (para garantizar el bienestar animal)	Un solo disparo	
Peso	13 kg	
Cumplimiento con normas de higiene	Si	
Tipo de control (manual o bimanual)	Bimanual	

Fuente: Adaptado de Semeage [26]

- Cajón de aturdimiento para ganado mayor


Tiene como finalidad impedir el movimiento del ganado vacuno, esto se logra gracias a que el área con la que cuenta garantiza el ingreso del animal sin darle opción a movimientos bruscos, resbalones ni caídas; todo esto con la finalidad de poder aturdir al animal desde la parte superior y contribuir con el bienestar animal que determina el reglamento. Cabe resaltar que el proceso de selección de la máquina se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.3), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 62 - Resultado del proceso de selección del cajón de aturdimiento para ganado mayor

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Tecno Incar	Blasau	Bernard
Tipo de suelo	A	16,67 %	0,33	0,17	0,17
Tipo de material (paredes y techo)	B	16,67 %	0,33	0,33	0,17
Costo de adquisición	C	13,33 %	0	0,27	0,13
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	20 %	0,40	0,40	0,20
Garantía	E	10 %	0,20	0,20	0
Cumplimiento con normativa de protección y BA	F	23,33 %	0,47	0	0
TOTAL		100 %	1,73	1,37	0,67

La máquina seleccionada, según el método anteriormente mencionado, es la que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 63 – Cajón de aturdimiento de ganado mayor a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Tecnología: Cuenta con un sistema de atrapamiento de cabeza hidráulico conformado por cilindros, válvulas de palanca manuales, racores y latiguillos. Asimismo tiene un cuadro eléctrico con protector de motor, interruptor general y paro de emergencia. Su compuerta superior es basculante hacia abajo con la finalidad de empujar	
Empresa	Tecno Incar		
Dimensiones (mm)	2 800 x 960 x 1 650		
Costo	S/ 5 200		
Tipo de suelo	Abatible y accionado con el mismo pistón que la puerta de salida lateral.		
Tipo de material	<ul style="list-style-type: none"> - Guillotina: Acero galvanizado. - Amarre de cabeza y conjunto de guías: acero inoxidable 		
Garantía	SI		
Cumplimiento con la normativa	Cumple con la normativa según directiva 2006/42/CE.		

Fuente: Adaptado de Tecno Incar [27]

- Cajón de aturdimiento para ganado menor


Al igual que en el caso anterior, debe imposibilitar al animal de realizar movimientos bruscos que perjudiquen al matarife o atenten contra el bienestar animal que estipula el decreto. Por ende está construida con acero inoxidable Aisi 304 y el área que dispone, es la necesaria para impedir movimientos innecesarios del ganado menor. Es importante mencionar que el proceso de selección de la máquina se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.4), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 64 - Resultado del proceso de selección del cajón de aturdimiento para ganado menor

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Blasau	Mecanova
Tipo de suelo	A	16,67 %	0,17	0,33
Tipo de material (paredes y techo)	B	16,67 %	0,33	0,33
Costo de adquisición	C	13,33 %	0	0,27
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	20 %	0,40	0,40
Garantía	E	10 %	0,20	0,20
Cumplimiento con normativa de protección y BA	F	23,33 %	0,47	0,47
TOTAL		100 %	1,73	2

La máquina seleccionada, según el método anteriormente mencionado, es la que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 65 - Cajón de aturdimiento de ganado menor a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Tecnología: incluye puerta tajadera de acceso y dosificación. También cuenta con una puerta de salida y presión, dicha puerta inmoviliza al animal y lo libera una vez aturdido. Los sistemas neumáticos de control del Box son instalados conforme a la mejor ergonomía y forma de trabajo de los operarios.	
Empresa	Mecanova		
Dimensiones (mm)	1 200 x 1540 x 1 350		
Costo de adquisición	S/ 4 500		
Tipo de suelo	Suelo inclinado de chapa para expulsar fácilmente el animal		
Tipo de material	Acero Inoxidable Aisi 304		
Garantía	SI		
Cumplimiento con la normativa de protección y BA	Cumple con la normativa en máquinas según directiva 2006/42/CE. Cumple con la normativa en materia de protección y BA según directiva 93/119/CE		

Fuente: Adaptado de Mecanova [28]

– Polipasto de elevación


El reglamento vigente, en el cual se basa la presente investigación determina que la mayor parte del proceso se debe realizar cuando el animal destinado al consumo se encuentre suspendido en el aire; por lo tanto este equipo tiene como finalidad elevar la carga del ganado insensibilizado para que posteriormente sea ubicado en el sistema de rielaria con el que también va a contar el nuevo establecimiento. Según el registro histórico del establecimiento, el peso promedio del ganado vacuno, porcino y caprino; es de 160 kg, 120 kg y 90 kg, respectivamente (Anexo 12), por lo tanto el equipo seleccionado tiene la capacidad de realizar esta función, sin ningún inconveniente. Es importante mencionar que el proceso de selección del equipo se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.5), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 66 - Resultado del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Sercables
Tipo de material	A	13,33 %	0,27	0,13
Velocidad	B	20 %	0,20	0,40
Potencia del motor	C	20 %	0,40	0,20
Capacidad de carga	D	16,67 %	0,33	0,33
Diámetro de la cadena y numero de ramales	E	6,67 %	0,13	0,13
Cumplimiento con normativa de protección	F	23,33%	0,47	0,23
TOTAL		100 %	1,8	1,43

La ficha técnica del equipo seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 67 – Polipasto de elevación a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		
Empresa	Bernard	
Tipo de material	Cuerpo de aluminio tratado de alta resistencia. Engranajes en baño de aceite con engrase de por vida.	
Velocidad	6 m/min	
Potencia del motor	2 KW	
Capacidad de carga	500 kg	
Diámetro de la cadena	6,5 mm / 1 ramal	
		Cadena de grado 80 anti-desgaste. Cuenta con un motor de freno y una botonera con pulsador de emergencia. Cumplimiento con normativa de protección: Suministrados con Certificado de Prueba y Certificado CE

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

- Escaldado y pelado (porcinos)


Esta máquina es destinada única y exclusivamente para el proceso de faenado del ganado porcino. La máquina peladora de porcinos mixta realiza las operaciones de escaldado y pelado, al tener las dos funciones integradas, va a permitir ahorrar espacio en el establecimiento. Asimismo, la empresa proveedora cumple con ciertas certificaciones que garantizan que la máquina es idónea para realizar ambas operaciones. Es importante mencionar que el proceso de selección del equipo se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.6), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 68 - Resultado del proceso de selección de la máquina de escaldado y pelado

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Blassau
Tipo de material	A	9,52 %	0,19	0,19
Costo de adquisición	B	11,90 %	0,12	0,24
Tipo de rodillo de escaldado	C	4,76 %	0,10	0,10
Fiabilidad del proveedor	D	21,43 %	0,43	0,43
Producción	E	16,67 %	0,33	0,33
Numero de funciones	F	14,29 %	0,29	0,29
Tecnología (Funcionamiento)	G	21,43	0,43	0,43
TOTAL		100 %	1,88	2

La ficha técnica de la máquina seleccionada, según el método anteriormente mencionado, es la que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 69 – Máquina mixta de escaldado y pelado a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Tecnología: El calentamiento del agua se realiza mediante resistencia eléctrica o mediante vapor. Cuenta también con una palanca expulsora del animal, con funcionamiento manual o accionamiento neumático. Asimismo, existe un cuadro de mandos para puesta en marcha, maniobra y control de temperatura. La entrada de agua se produce en el lateral opuesto. El tiempo de escaldado y depilado es de 3 minutos aproximadamente.	
Empresa	Blasau		
Tipo de material	Construida en acero galvanizado en caliente por inmersión y puertas en acero inoxidable		
Costo	S/ 16 625		
Tipo de rodillo de escaldado	Con 2 rodillos con palas de rascado de goma, accionadas mediante motor de 2,2 KW		
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 30 años de trayectoria y con certificaciones.		
Producción	15-20 cerdos/hora		

Numero de funciones :
Escaldado y pelado

Fuente: Adaptado de Blassau [29]

– Sierra circular eléctrica


El tipo de material y la fiabilidad del proveedor son criterios importantes para evaluar su selección, puesto que es un equipo que estará en contacto constante con la carne de los animales de abasto. El corte de división se realiza a lo largo del animal, por ende la profundidad de corte según la FAO debe ser suficiente para cortar los huesos que implican dicha función, como el fémur, las vértebras, el isquion y las costillas. El hueso con mayor dimensión es el isquión, tiene 9 cm de largo y 5 cm de diámetro aproximadamente. El equipo seleccionado tiene una profundidad de corte de 12,5 cm, lo cual va a permitir que se realice la función sin ningún inconveniente. Es importante mencionar que el proceso de selección del equipo se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.7), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 70 - Resultado del proceso de selección de la sierra circular eléctrica

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Sierra circular neumática SCN300	Bernard - Sierra circular Eléctrica COLT	Meat Processing power
Tipo de material	A	9,52 %	0,19	0,19	0,19
Velocidad	B	7,14 %	0,07	0,14	0
Potencia del motor	C	19,05 %	0,38	0,38	0,38
Funciones	D	14,29 %	0,14	0,29	0,29
Peso del equipo	E	14,29 %	0,14	0,29	0
Fiabilidad del proveedor	F	26,19 %	0,52	0,52	0,52
Profundidad de corte máxima	G	9,52 %	0,10	0,10	0,19
TOTAL		100 %	1,55	1,90	1,57

La ficha técnica del equipo seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 71 – Sierra circular eléctrica a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Peso del equipo : 7kg Fiabilidad del proveedor: Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan Profundidad de corte máxima: 125mm.	
Empresa	Bernard - Sierra circular Eléctrica COLT		
Tipo de material	Construida con materiales anticorrosivos.		
Velocidad	4 300 rpm		
Potencia del motor	2,8 CV		
Funciones	Para efectuar todo tipo de operaciones de despiece.		

Fuente: Adaptado de Bernard [24]

- Balanza tipo riel


Al igual que en el caso anterior, el tipo de material y la fiabilidad del proveedor son criterios importantes para evaluar la elección del instrumento, puesto que estará en contacto constante con la carne de los animales de abasto. La capacidad máxima de carga va a permitir realizar el pesado de las dos medias carcasas obtenidas del proceso de sacrificio, puesto que el peso vivo del animal promedio es de 160 kg (Anexo 12). Es importante mencionar que el proceso de selección del instrumento se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.8), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 72 - Resultado del proceso de selección de la balanza tipo riel

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Tecmesi SRL
Capacidad máxima	A	16,13 %	0,32	0,32
Tipo de material	B	9,68 %	0,19	0,19
Funciones	C	12,90 %	0,26	0,26
Precisión	D	22,58 %	0,45	0,23
Memoria	E	12,90 %	0,26	0,26
Fiabilidad del proveedor	F	25,81 %	0,52	0,52
TOTAL		100 %	2	1,77

La ficha técnica del instrumento seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 73 – Balanza tipo riel a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Fiabilidad del proveedor: cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan. Otras especificaciones: display: LED de 5 dígitos (25 mm de altura). Dimensiones: 280x150x450 mm	
Empresa	Bernard		
Capacidad	500kg		
Tipo de material	Carcasa en acero inoxidable.		
Funciones	Funciones: Peso Bruto - Peso Neto - Tara - Auto cero – Cuenta piezas		
Precisión	30 kg \pm 5 g		
Memoria	Memoria de peso unitario para 20 artículos. Memoria para 100 artículos (peso objetivo, peso/% mínimo, peso/% máximo).		

Fuente: Adaptado de Bernard [24]

– Mueble con cajones y puertas


Es importante detallar que este mueble no mantiene contacto directo en las operaciones de sacrificio; a pesar de ello, se cree conveniente evaluar el tipo de material y la facilidad de limpieza, debido a que permite el almacenamiento de diversas herramientas, las cuales van a intervenir en las operaciones de faenado (bandejas de acero inoxidable, cuchillos, pistola de émbolo penetrante, etc). El proceso de selección del mueble se realizó teniendo en cuenta el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.9), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 74 - Resultado del proceso de selección del mueble con cajones y puertas

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Mueble con puertas abatible	Bernard - Mueble con cajones y puertas
Tipo de material	A	10 %	0,2	0,2
Facilidad de limpieza	B	20 %	0,40	0,40
Numero de puertas	C	30 %	0,60	0,60
Numero de cajones	D	30 %	0,30	0,60
Ventilación	E	10 %	0,20	0,20
TOTAL		100 %	1,7	2

La ficha técnica del mueble seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 75 – Mueble con cajones y puertas a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		
Empresa	Bernard - Mueble con cajones y puertas	
Tipo de material	acero inoxidable	
Facilidad de limpieza	Fácil limpieza debido a que cuenta con cajones y puertas correderas	
Numero de puertas	2	
Numero de cajones	6	
Ventilación	Si	
Dimensiones	1 650 x 550 x 900 mm	

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

- Microscopio


Según el reglamento vigente, en el caso de mataderos de categoría 2, el médico veterinario debe contar con éste equipo con la finalidad de emplearlo durante la evaluación post mortem de las especies beneficiadas. El proceso de selección del equipo se realizó teniendo en cuenta el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.10), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 76 - Resultado del proceso de selección del microscopio

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Microscopio Novex B trinocular	Bernard – Microscopio monocular
Sistema de enfoque	A	23,33 %	0,47	0,47
Sistema de iluminación	B	23, 33%	0,47	0,47
Numero de oculares	C	6,67 %	0,13	0,07
Garantía	D	6,67 %	0,13	0,13
Cabezal	E	16,67 %	0,33	0,33
Uso de condensador	F	23, 33%	0,47	0
TOTAL		100 %	2	1,46

La ficha técnica del mueble seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 77 - Microscopio a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		<p>Condensador: De tipo Abbe 1,25 centrable con diafragma iris, porta filtro, y filtro azul. Condensador regulable en altura.</p> <p>Platina: 120 x 135 mm dotada de una platina con movimientos ortogonales sobre rodamientos ruedas de con un rango de 75 x 75 mm. Doble Nonius 0.1mm. Soporte para preparación amovible.</p> 
Empresa	Bernard - Microscopio Novex B trinocular BTP LED para campo	
Sistema de enfoque	Ajuste macro y micrométrico coaxial con graduaciones de 0,002mm. Ajuste de fricción en el mando micrométrico. Tope de protección para proteger los objetivos y la preparación.	
Sistema de iluminación	Por diodo LED de 3 W con intensidad regulable, con baterías recargables y alimentación de 230V integrada en la base. Suministrado con el cable de toma de corriente.	
Numero de oculares	2 De gran campo WF10x/18mm con puntero.	
Garantía	5 años de garantía	
Cabezal	Trinocular orientable a 360° y tubos inclinados a 30°. Longitud del tubo 160 mm.	

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

– Cocina industrial


Empleada para la cocción de vísceras y estómagos de los animales sacrificados en el establecimiento. La potencia de la cocina es importante para realizar dicho proceso, por lo tanto se ha determinado la elección de una cocina industrial de 180 BTU/hora, la cual es suficiente para realizar las operaciones destinadas. Es importante mencionar que el proceso de selección de la cocina se realizó mediante el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.11), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 78 - Resultado del proceso de selección de la cocina industrial

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard – Modelo C212	Bernard – Modelo B21
Tipo de material	A	20 %	0,4	0,4
Potencia	B	30 %	0,3	0,6
Garantía	C	15 %	0,15	0,3
Número y tipo de válvulas	D	5 %	0,10	0,05
Tipo de funcionamiento	E	30 %	0,6	0,6
TOTAL		100 %	1,55	1,95

La ficha técnica de la cocina industrial seleccionada, según el método anteriormente mencionado, es la que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 79 – Cocina industrial a emplear en el establecimiento :

Especificaciones técnicas		
Empresa	Bernard – Modelo B21	
Tipo de material	Acero inoxidable	
Potencia	180 BTU/hora	
Garantía	1,5 años de garantía	
Número y tipo de válvulas	6 Válvulas de dos posiciones max/min	
Tipo de funcionamiento	A gas	
Dimensiones	1 200 x 700 x 900 mm	

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

– Lavadero de vísceras


Asegura la limpieza de vísceras y órganos de los animales sacrificados en el establecimiento, para posteriormente realizar el proceso de cocción, en caso sea necesario. El proceso de selección del lavadero se realizó teniendo en cuenta el método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.12), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 80 - Resultado del proceso de selección del lavadero de vísceras

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Fregadero gran capacidad	Fregadero
Capacidad	A	33,33 %	0,67	0,33
Tipo de material	B	16,7 %	0,33	0,33
Resistencia	C	16,7 %	0,33	0,33
Fiabilidad del proveedor	D	33,3 %	0,67	0,67
TOTAL		100 %	2	1,67

La ficha técnica del lavadero seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es la que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 81 – Lavadero de vísceras a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		
Empresa	Bernard - Fregadero gran capacidad	
Capacidad	Gran capacidad de lavado	
Tipo de material	Acero inoxidable	
Resistencia	Gran resistencia.	
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	
Dimensiones	1 000 x 700 x 850 mm	

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

– Sistema aéreo completo de rieles

El sistema propuesto es de tipo tubular, es recomendado por la ONU y asegura el correcto desplazamiento de la especie beneficiada desde el sangrado hasta la refrigeración. El sistema aéreo tiene la capacidad de soportar cargas de 1500 Kg/m lineal y debe estar a una altura de 4,8 metros. Es importante mencionar que el proceso de selección del sistema de rieles se realizó mediante el

método de ranking de factores ponderados (Anexo 10.11), el resultado de la evaluación se resume en la siguiente tabla:

Tabla 82 - Resultado del proceso de selección del sistema de rieleria

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard – Sistema de transporte aéreo	Buma S.L - Sistema de transporte aéreo
Tipo de cadena	A	10,71 %	0,21	0,21
Tracción	B	12,50 %	0,25	0,25
Tipo de material de los rieles	C	16,07 %	0,32	0,16
Tipo de material de los elementos auxiliares	D	16,07 %	0,32	0,16
Tiempo de garantía	E	3,57 %	0,07	0,07
Tensión de cadena	F	10,71 %	0,21	0,21
Fiabilidad del proveedor	G	17,86 %	0,36	0,36
Costo de adquisición	H	12,50 %	0,25	0,13
TOTAL		100 %	2	1,55

La ficha técnica del sistema rieleria seleccionado, según el método anteriormente mencionado, es el que se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 83 - Sistema aéreo completo de rieles a emplear en el establecimiento

Especificaciones técnicas		Fiabilidad del proveedor: Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan. Costo: S/ 23 750 Otras especificaciones: 340 mm /vacuno. 200 mm /porcino o caprino Tiempo de garantía: 5 años
Empresa	Bernard – Sistema de transporte aéreo	
Tipo de cadena	La cadena utilizada es del tipo X-458 forjada de 4” y va guiada por los perfiles UPN mediante ruedas de polietileno de los cuales cuelgan los empujadores.	
Tracción	La tracción se realiza mediante transmisión directa con motorreductor planetario de forma que podemos conseguir la velocidad correspondiente	
Tipo de material de los rieles	Fabricados mediante perfiles UPN en acero F-111, recibiendo un tratamiento superficial posterior de galvanizado.	
Tipo de material de los elementos auxiliares	Todos los elementos auxiliares de transmisión (coronas, casquillos, etc.) están fabricados en F-114.	
Tensión de cadena	La tensión de la cadena se realiza mediante un cilindro elástico. El accionamiento de dicho cilindro se realiza mediante aire comprimido	



Fuente: Adaptada de José Bernard [24]


3.3.6.5.2. Requerimiento durante las operaciones de higiene y saneamiento

Se han considerado los requerimientos establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) mediante el D.S. 015 – 2012 AG, el cual menciona que los mataderos municipales de categoría 2 deben de contar con los siguientes requerimientos mencionados a continuación:

– Maniluvio

Asegura la limpieza y desinfección de las manos de todo el personal que ingrese al establecimiento (zona sucia y zona limpia de faenado). La ficha técnica del maniluvio que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 84 - Maniluvios a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Maniluvio	Lavamanos industrial de pie agua fría/caliente <ul style="list-style-type: none"> Material: Acero inoxidable Dimensiones: 450x450x850 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

– Pediluvios

Mantiene la limpieza y desinfección de las botas de todo el personal que se traslade de la zona sucia a la zona limpia de faenado. Asimismo de todo el personal que circule en el establecimiento. La ficha técnica del pediluvio que se pretende adquirir se muestra a continuación:

Tabla 85 - Pediluvios a emplear en el establecimiento

Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Pediluvio	El lava botas manual de Bernad está construido en acero inoxidable, sin instalación eléctrica y accionado a pedal con cepillo y válvula de paso. <ul style="list-style-type: none"> Material: Acero inoxidable Dimensiones: 440x550x400 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

- Esterilizador de cuchillos

Durante las operaciones de degüello, sangrado y desuello, es imprescindible mantener la higiene en los cuchillos y sus fundas, por lo expuesto es importante la adquisición de un esterilizador que permita la eliminación o minimización de la carga bacteriana. La ficha técnica del esterilizador que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 86 - Esterilizador de cuchillos a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Esterilizador de cuchillos	<p>Esterilizador de cuchillos por agua</p> <ul style="list-style-type: none"> Material: acero inoxidable AISI 304 Garantiza una limpieza profunda de los útiles de corte mediante agua a 90 °C. Capacidad máxima de 15 cuchillos. Posibilidad de introducir cuchillos grandes y muy pequeños Dimensiones: 320x250x380 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

- Contenedor general de residuos sólidos orgánicos

Permite el almacenamiento temporal de todo tipo de residuos que se obtengan antes, durante y después de las actividades de faenado. La ficha técnica del contenedor de residuos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 87 - Contenedor general de residuos sólidos a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Contenedor general de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Contenedor de basura con tapa abatible y ruedas, especial para residuos y reciclaje. Disponibles en varios colores, verde, azul, gris, amarillo y rojo. Desplazamiento. 4 ruedas giratorias de ellas con freno. Material: plástico HDPE Dimensión: 1 360x765x1 235 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

– Recipiente de residuos sólidos

Almacena todo tipo de residuos generados en el establecimiento, como papel, plástico o cualquier residuo generado por parte del personal del matadero. La ficha técnica del recipiente de residuos sólidos que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 88 - Recipientes de residuos sólidos a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Recipientes de residuos sólidos	Contenedor inoxidable con pedal <ul style="list-style-type: none"> Material: acero inoxidable. Curvas interiores redondeadas para mejor limpieza. Ruedas pivotantes. Apertura a pedal. Capacidad: 60 litros Diámetro: 400 mm Altura 605 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

– Armario de limpieza

Asegura el orden de los implementos utilizados para una correcta higienización en el establecimiento. La ficha técnica del armario de limpieza que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 89 – Armario de limpieza a emplear en el establecimiento

Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Armario de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Material: acero inoxidable AISI 304, acabado satinado. Dimensiones: 680x480x2010 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

3.3.6.5.3. Requerimientos generales en el matadero municipal de Pomalca

Por otra parte además de los requerimientos especificados para la realización de las operaciones de faenado, higiene y saneamiento. Para el nuevo establecimiento se considera los requerimientos generales de equipos, herramientas y máquinas necesarias para la implementación del matadero municipal según la norma vigente, los cuales se mencionan a continuación:

- Bomba periférica

Permite la alimentación de agua potable a todo el establecimiento. Asimismo, la bomba periférica es recomendable para bombear agua limpia u otros líquidos parecidos tanto físicamente como químicamente al agua sin partículas abrasivas. Un tanque de agua doméstico debe estar ubicado a una altura promedio de 4,5 m, pero al tratarse de un establecimiento que brinda el servicio de sacrificio de animales de abasto, la altura de ubicación del tanque será de 6 m, con la finalidad de garantizar un caudal y una presión adecuada para el correcto desarrollo de las operaciones. Para determinar la potencia de la bomba que el establecimiento requiere, se realiza lo siguiente:

$$Pot_{(b)} = \rho ghQ$$

Donde:

ρ : Densidad del agua (1 000 kg/m³)

g : Gravedad (9,8 m/s²)

h : Altura del tanque (6 m)


Q : Caudal según SENASA (60 L/m o 0,001 m³/s)

$$Pot_{(b)} = \left(1\,000 \frac{kg}{m^3}\right) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (6\,m) (0,001 \frac{m^3}{s})$$

$$Pot_{(b)} = 58,8\,W = 0,0588\,KW$$

La potencia anteriormente determinada, permite analizar diferentes alternativas de compra en el mercado. A continuación se presenta la ficha técnica de la bomba periférica que se pretende adquirir para el nuevo establecimiento:

Tabla 90 – Bomba periférica a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Bomba periférica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motor con embobinado de aluminio. ▪ Protector térmico incorporado para motores de una fase. ▪ Aislamiento clase F. ▪ Máx. Temperatura de ambiente: 40 °C. ▪ Potencia: 0,50 KW – 1 HP ▪ Dimensiones: 0,4 x 0,3 x 0,4 m 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

– Tanque de agua

Permite el almacenamiento del agua para realizar las operaciones de faenado. La capacidad mínima del tanque es de 12,55 m³, calculado en base al cupo de faena anteriormente determinado. Asimismo, se determinó que la altura para la ubicación del tanque de agua será a 3,20 metro de la bomba, con la finalidad de que la presión del agua sea la suficiente para realizar un correcto lavado de vísceras y carcasas.

Tabla 91 – Tanque de agua a emplear en el establecimiento

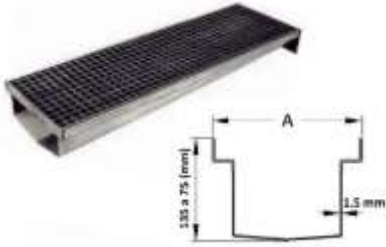
Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Tanque de agua	Caudal 100 L/min Velocidad de motor: 3450 RPM Tipo de conexión: monofásico Diámetro de succión: 1 pulgada Diámetro de descarga: 1 pulgada	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

- Canaletas y rejillas en piso

Tiene como finalidad capturar las aguas residuales generadas durante las operaciones de ducha, limpieza de carcasas, escaldado, limpieza de menudencias, etc. La ficha técnica de las canaletas y rejillas que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 92 - Canaletas y rejillas de piso a emplear en el establecimiento


Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Canaletas y rejillas de piso	<ul style="list-style-type: none"> Material: acero inoxidable Dimensiones (ancho): 150 mm 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

- Tanque anaeróbico

El tanque anaeróbico realiza la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Para el nuevo establecimiento, se determinó tratar las aguas residuales generadas, mediante el proceso de digestión anaeróbica, puesto que este proceso requiere de instalaciones poco costosas, no necesita de oxígeno, por lo que el proceso suele ser más barato y requiere de poca energía. El proceso se realiza en un tanque completamente cerrado y de manera continua. La ficha técnica del tanque anaeróbico que se pretende adquirir se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 93 - Tanque anaeróbico a emplear en el establecimiento

Requerimiento	Especificaciones técnicas	Imagen
Tanque anaeróbico	<ul style="list-style-type: none"> Peso: 123 kg Capacidad 4 000 litros Material Polietileno Dimensiones: 4,45x1,24x1,09 m 	

Fuente: Adaptado de José Bernad [24]

3.3.6.6. Distribución de planta

Para la distribución de las áreas del nuevo establecimiento, se ha tomado en cuenta las áreas anteriormente descritas según el D.S. 015 - 2012 AG. Es importante recalcar, que aquellas donde se emplea algún tipo de máquinas, equipos y herramientas, el área necesaria se determina mediante el método de Guerchet, considerando las dimensiones mencionadas en la ficha técnica correspondiente. Por otro lado, en las áreas donde no se utilice ningún tipo de maquinaria, equipo o herramienta, como el caso de los corrales, el área necesaria se ha determinado teniendo en cuenta lo que estipula el reglamento vigente. A continuación se presenta la siguiente tabla que resume qué método se ha empleado para determinar el área requerida:

Tabla 94 - Áreas requeridas en el matadero municipal de Pomalca

ÁREA REQUERIDA		D.S. 015 - 2012 AG	MÉTODO DE GUERCHET
Zona de acceso o desinfección de vehículos		X	
Zona de abastecimiento (por tipo de ganado)	Corral de recepción	X	
	Corral de descanso	X	
	Corral de aislamiento	X	
	Corral de encierro	X	
Zona de faenado (por tipo de ganado)	Ducha		X
	Aturdimiento		X
	Zona sucia		X
	Zona limpia		X
	Escaldado y pelado (porcinos)		X
Conservación en frío			X
Embarque		X	
Área de pieles			X
Evaluación post mortem			X
Necropsia		X	
Oficina médico veterinario			X
Faenado de emergencia		X	
Incineración			X
Almacén de residuos sólidos			X
Almacén de residuos sólidos orgánicos		X	
Cocción			X
Almacén de agua			X
Planta de tratamiento de aguas residuales			X
Energía		X	
Servicios generales			X

Elaboración propia

3.3.6.6.1. Tipo de distribución

El reglamento vigente estipula que por ningún motivo debe existir contaminación cruzada en el nuevo establecimiento y ninguna carcasa o subproducto generado puede regresar a la línea de faena; por ende el tipo de distribución propuesto para el nuevo matadero municipal es la distribución lineal, debido que para realizar el sacrificio de los animales de abasto se debe seguir una secuencia de operaciones, además dicha distribución no permite que después de realizar una operación específica, se pueda retornar a la operación anterior, lo que minimiza el riesgo de una posible contaminación.

3.3.6.6.2. Determinación del área requerida

Para determinar el área requerida en el nuevo establecimiento se consideró emplear el método de Guerchet y de ser el caso, determinar las áreas según la normativa vigente, por lo expuesto se plantea:

– Determinación del área requerida según el D.S. 015 – 2012 AG

El método de Guerchet determina un área aproximada siempre y cuando se disponga de la utilización de máquinas fijas o equipos móviles dentro del espacio; en esta investigación existen áreas que no contarán con ningún equipo o máquina para el desarrollo de sus funciones; por lo tanto para determinar el área de estas zonas; se ha creído conveniente utilizar lo que estipula el reglamento. Las zonas que se van a determinar mediante el presente reglamento se detallan a continuación:

▪ Zona de embarque y desembarque

La normativa vigente en la cual se basa el presente estudio hace mención que el área de embarque y desembarque de los vehículos, se determina en función al radio de giro, el cual es de 10 m.

▪ Zona de abastecimiento

Para los corrales de descanso, aislamiento y encierro, el reglamento determina que por cada vacuno se debe disponer de un área de 3 m²; en el caso de porcinos y caprinos, el área debe ser de 2 m² y 1,2 m²; respectivamente. En esta investigación debido a la poca cantidad de caprinos que se ha determinado beneficiar, según la proyección de la demanda, se ha considerado 3 m² para cada vacuno y 2 m² para cada caprino o porcino.

El área determinada según el reglamento para las zonas y corrales que no disponen de ningún equipo o maquinaria para su correcto funcionamiento es de 790 m². La siguiente tabla resume las dimensiones y el área total de cada zona para el nuevo establecimiento:

Tabla 95 – Área determina según el reglamento D.S 015 – 2012 AG

Zona	Equipos	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Corral de descanso de ganado mayor	Ninguno	10	8,3	83
Corral de descanso de ganado menor	Ninguno	8,95	8,3	74
Corral de encierro de ganado mayor	Ninguno	10	5,2	52
Corral de encierro de ganado menor	Ninguno	8,95	5,2	47
Corral de aislamiento de ganado mayor	Ninguno	8,29	5,65	47
Corral de aislamiento de ganado menor	Ninguno	8,99	3	27
Zona de necropsia	Ninguno	5	4	20
Zona de faenado de emergencia	Ninguno	6	7,30	44
Zona de embarque	Ninguno	19,45	8,73	170
Zona de desembarque	Ninguno	22,6	10	226
TOTAL				790

Elaboración propia

– Determinación del área requerida según el método de Guerchet

Para aquellas zonas que dispongan de maquinaria, equipos o herramientas fijas o móviles dentro de sus instalaciones, el área necesaria se determina mediante el método de Guerchet. Para esto, primero se debe determinar la constante K en cada zona, debido a que la misma varia por la altura promedio de los elementos móviles y fijos. La constante k se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$K = \frac{H}{2h} = \frac{\text{promedio de elementos moviles}}{2 (\text{promedio de elementos fijos})}$$

En la tabla 96 y 97 se muestra la determinación de la constante K para la posterior aplicación del método de Guerchet. Cabe señalar que dicha constante se determinó con la fórmula anteriormente mostrada.

Una vez determinada la constante K para cada zona del establecimiento, se procede a calcular el área total de cada zona mediante el método de Guerchet, el cual se muestra en la tabla 98 y 99:

Tabla 96 - Determinación de la constante “k” para el método de Guerchet

Operación / Área	Desplazamiento	Equipo	Altura	K
Duchado	Fijo	Sistema de aspersión	0,78	1,03
	Móvil	Operario	1,6	
Aturdimiento - izado	Fijo	Box de aturdimiento	1,65	0,93
		Polipasto de elevación	0,55	
		Maniluvio	0,85	
		Pediluvio	0,4	
	Móvil	Operario	1,6	
Zona sucia	Fijo	Sistema de rieles	2	0,49
		Esterilizador de cuchillos	0,38	
		Mueble con cajones y puertas	0,9	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Zona limpia	Fijo	Maniluvio	0,85	0,58
		Pediluvio	0,4	
		Sistema de rieles	2	
		Balanza tipo riel	0,45	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Aturdimiento - izado	Fijo	Box de aturdimiento	1,35	1,02
		Polipasto de elevación	0,55	
		Maniluvio	0,85	
		Pediluvio	0,4	
	Móvil	Operario	1,6	
Escaldado y pelado	Fijo	Peladora	1,47	0,6
		Mesa de trabajo	0,55	
		Sistema de rieles	2	
	Móvil	Operario	1,6	
Zona sucia	Fijo	Sistema de rieles	2	0,73
		Esterilizador de cuchillos	0,38	
		Mueble con cajones y puertas	0,9	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Zona limpia	Fijo	Maniluvio	0,85	0,58
		Pediluvio	0,4	
		Sistema de rieles	2	
		Balanza tipo riel	0,45	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Evaluación post mortem	Fijo	Mesa de trabajo	0,55	1,13
		Anaquel	0,65	
	Móvil	silla	1,1	
		Operario	1,6	

Tabla 97 - Determinación de la constante “k” para el método de Guerchet (Continuación)

Cocción de vísceras o lavado de menudencias	Fijo	Cocina industrial	0,9	0,72
		Mesa de trabajo	0,55	
		Lavadero de vísceras	0,85	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Refrigeración	Fijo	Sistema de rieles	2	0,4
	Móvil	Operario	1,6	
Área de pieles	Fijo	Mesa de trabajo	0,55	1,33
		Anaqueles	0,65	
	Móvil	Operario	1,6	
Residuos sólidos	Fijo	Contenedor general de Residuos sólidos	1,235	0,65
		Contenedor general de Residuos sólidos orgánicos	1,235	
		Operario	1,6	
Incineración	Fijo	Incinerador	1,5	0,36
	Móvil	Carro de acero inoxidable	0,55	
		Operario	1,6	
Oficina	Fijo	Escritorio	0,7	0,59
		Anaqueles	1,6	
	Móvil	Silla	1,1	
		Operario	1,6	
Servicios higiénicos médico veterinario	Fijo	Inodoro	0,85	1,39
		Lavatorio	0,3	
	Móvil	Operario	1,6	
Almacén de agua	Fijo	Cisterna	0,3	1,2
		Tanque elevado	1,3	
		Electrobomba	0,4	
	Móvil	Persona	1,6	
Planta de tratamiento de aguas residuales	Fijo	Tanque de captación de aguas residuales	1,09	1,07
		Electrobomba	0,4	
	Móvil	Operario	1,6	
Servicios generales	Fijo	Inodoro	0,85	0,8
		Urinario	0,35	
		Vestuario (anaqueles)	1,6	
		Lavatorio	0,3	
		Ducha	1,9	
	Móvil	Operario	1,6	

Elaboración propia

Tabla 98 - Determinación del área mediante el método de Guerchet

Actividad de realizar		Desplazamiento	Equipo	n	N	Dimensiones			Área					Área total
						Largo	Ancho	Altura	Ss	Sg	k	Se	St	
Duchado		Fijo	Sistema de aspersión	1	1	0,4	0,3	0,78	0.12	0,12	1,03	0,25	0,49	1,49
		Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	1	
Ganado mayor	Aturdimiento - izado	Fijo	Box de aturdimiento	1	2	2,8	0,96	1,65	2,69	5,38	0,93	7,48	15,54	19,64
			Polipasto de elevación	1	1	0,35	0,28	0,55	0,1	0,1		0,18	0,38	
			Maniluvio	1	1	0,45	0,45	0,85	0,2	0,2		0,38	0,78	
			Pediluvio	1	1	0,44	0,55	0,4	0,24	0,24		0,45	0,93	
		Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
	Zona sucia	Fijo	Sistema de rieles	1	2	3	1,4	2	4,2	8,4	0,49	6,19	18,79	25,47
			Esterilizador de cuchillos	1	2	0,32	0,25	0,38	0,08	0,16		0,12	0,36	
			Mueble con cajones y puertas	1	1	1,65	0,55	0,9	0,91	0,91		0,89	2,71	
		Móvil	Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72		0,53	1,61	
			Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
	Zona limpia	Fijo	Maniluvio	1	1	0,45	0,45	0,85	0,2	0,2	0,58	0,24	0,64	25,23
			Pediluvio	1	1	0,44	0,55	0,4	0,24	0,24		0,28	0,77	
			Sistema de rieles	1	2	3	1,4	2	4,2	8,4		7,32	19,92	
			Balanza tipo riel	1	2	0,28	0,15	0,45	0,04	0,08		0,07	0,20	
		Móvil	Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72		0,63	1,71	
			Operario	2	-	-	-	-	-	-	-	2		
Ganado menor (caprino y porcino)			Aturdimiento - izado	Fijo	Box de aturdimiento	1	2	1,2	0,54	1,35	0,65	1,3	1,02	1,97
	Polipasto de elevación	1			1	0,35	0,28	0,55	0,1	0,1	0,20	0,40		
	Maniluvio	1			1	0,45	0,45	0,85	0,2	0,2	0,41	0,80		
	Pediluvio	1			1	0,44	0,55	0,4	0,24	0,24	0,49	0,98		
	Móvil	Operario		2	-	-	-	-	-	-	-	2		
	Escaldado y pelado (porcino)	Fijo	Peladora	1	1	2,25	1,1	1,47	2,48	2,48	0,6	2,96	7,91	12,78
			Mesa de trabajo	1	2	1	0,6	0,55	0,6	1,2		1,07	2,87	
		Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
	Zona sucia	Fijo	Sistema de rieles	1	2	3	1,4	2	4,2	8,4	0,73	9,22	21,82	29
			Esterilizador de cuchillos	1	2	0,32	0,25	0,38	0,08	0,16		0,18	0,42	
Mueble con cajones y puertas			1	1	1,65	0,55	0,9	0,91	0,91	1,33		3,14		
Móvil		Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72	0,79		1,87		
		Operario	2	-	-	-	-	-	-	-		2		
Zona limpia	Fijo	Maniluvio	1	1	0,45	0,50	0,85	0,23	0,23	0,58	0,26	0,71	25,31	
		Pediluvio	1	1	0,44	0,55	0,4	0,24	0,24		0,28	0,77		
		Sistema de rieles	1	2	3	1,4	2	4,2	8,4		7,32	19,92		
		Balanza tipo riel	1	2	0,28	0,15	0,45	0,04	0,08		0,07	0,2		
	Móvil	Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72		0,63	1,71		
		Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2		
Evaluación post mortem		Fijo	Mesa de trabajo	1	2	1	0,6	0,55	0,6	1,2	1,13	2,03	3,83	9,42
			Anaquel	1	1	1,2	0,5	0,65	0,6	0,6		1,35	2,55	
		Móvil	silla	1	3	0,35	0,35	1,1	0,12	0,37		0,55	1,04	
			Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	

Tabla 99 - Determinación del área mediante el método de Guerchet (Continuación)

Cocción de vísceras o lavado de menudencias	Fijo	Cocina industrial	1	1	1,2	0,7	0,9	0,84	0,84	0,72	1,20	2,88	12,23
		Mesa de trabajo	1	2	1	0,6	0,55	0,6	1,20		1,29	3,09	
		Lavadero de vísceras	1	1	1	0,7	0,85	0,7	0,7		1	2,40	
	Móvil	Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72		0,77	1,85	
		Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Refrigeración	Fijo	Sistema de rieles	1	2	3	1,4	2	4,2	8,4	0,4	5,04	17,64	19,64
	Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Área de pieles	Fijo	Mesa de trabajo	1	2	1	0,6	0,55	0,6	1,2	1,33	2,4	4,2	9
		Anaquel	1	1	1,2	0,5	0,65	0,6	0,6		1,60	2,80	
	Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Almacén de residuos sólidos	Fijo	Contenedor general de residuos sólidos orgánicos	1	1	1,36	0,77	1,24	1,04	1,04	0,65	1,35	3,43	8,86
		Contenedor general de residuos sólidos	1	1	1,36	0,77	1,24	1,04	1,04		1,35	3,43	
		Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Incineración	Fijo	Incinerador	1	1	0,9	0,6	1,5	0,54	0,54	0,36	0,39	1,47	4,93
	Móvil	Carro de acero inoxidable	1	2	0,8	0,45	0,55	0,36	0,72		0,39	1,47	
		Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Oficina del médico veterinario	Fijo	Escritorio	1	2	1	0,60	0,7	0,6	1,2	0,59	1,06	2,86	8,49
		Anaquel	1	1	1,50	0,60	1,60	0,90	0,90		1,06	2,86	
	Móvil	Silla	1	3	0,35	0,35	1,1	0,13	0,37		0,29	0,78	
		Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Servicios higiénicos de la oficina	Fijo	Inodoro	1	1	0,6	0,45	0,85	0,27	0,27	1,39	0,75	1,29	3,93
		Lavatorio	1	1	0,35	0,38	0,3	0,13	0,13		0,37	0,64	
	Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Almacén de agua	Fijo	Cisterna	1	1	0,8	0,6	0,3	0,48	0,48	1,2	1,15	2,11	36,98
		Tanque elevado	1	1	3,5	2,1	1,3	7,35	7,35		17,64	32,34	
		Electrobomba	1	1	0,4	0,3	0,4	0,12	0,12		0,29	0,53	
	Móvil	Persona	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Planta de tratamiento de aguas residuales	Fijo	Tanque de captación de aguas residuales	1	1	4,45	1,24	1,09	5,52	5,52	1,07	11,85	22,9	25,41
		Electrobomba	1	1	0,4	0,3	0,4	0,12	0,12		0,29	0,53	
	Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
Servicios generales	Fijo	Inodoro	1	1	0,6	0,45	0,85	0,27	0,27	0,8	0,43	0,97	8,04
		Urinario	1	1	0,3	0,22	0,35	0,07	0,07		0,11	0,24	
		Vestuario (anaquel)	1	1	1,5	0,55	1,6	0,83	0,83		1,32	2,97	
		Lavatorio	2	1	0,35	0,38	0,3	0,13	0,13		0,21	0,48	
		Ducha	1	1	0,7	0,55	1,9	0,39	0,39		0,62	1,39	
	Móvil	Operario	2	-	-	-	-	-	-		-	2	
TOTAL DEL ÁREA REQUERIDA													294,20

Elaboración propia

El área total determinada mediante el método de Guerchet asciende a 294,20 m² y el área determinada mediante el reglamento vigente es de 790 m²; por lo que el área total del nuevo establecimiento considerando ambos métodos es de 1 084,20 m². Es importante señalar que el método de Guerchet es un método que determina un área aproximada para el correcto funcionamiento de las instalaciones; por ende se debe considerar un área de circulación tanto del ganado en los corrales y la del personal en el establecimiento, obteniendo un área total de 1 949 m².

3.3.6.6.3. Proximidad de áreas

El presente estudio determinó la proximidad entre las áreas mediante el uso de la tabla relacional. Para determinar dicha proximidad se ha considerado el nivel de proximidad según la tabla 100. La zona de conservación en frío debe comunicarse con la zona limpia, y ésta a la vez debe de mantenerse alejada del área de pieles y de residuos sólidos orgánicos.

Tabla 100 – Valor de proximidad para las áreas del matadero

Codificación	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Adaptado de Díaz (2013)

Por otra parte es importante conocer las razones por las que las áreas deben mantenerse comunicadas o mantener cierta distancia para el correcto funcionamiento del matadero municipal, por tal motivo se ha elaborado según los requerimientos del D.S. 015 - 2012 AG, una lista de razones de proximidad, la cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 101 - Lista de razones de proximidad o lejanía entre áreas

Codificación	Valor de proximidad
1	Higiene y saneamiento
2	Control e inspección
3	Posible contaminación cruzada
4	Uso del mismo personal y/o equipo
5	Comunicación necesaria entre áreas
6	No existe comunicación entre áreas

Elaboración propia

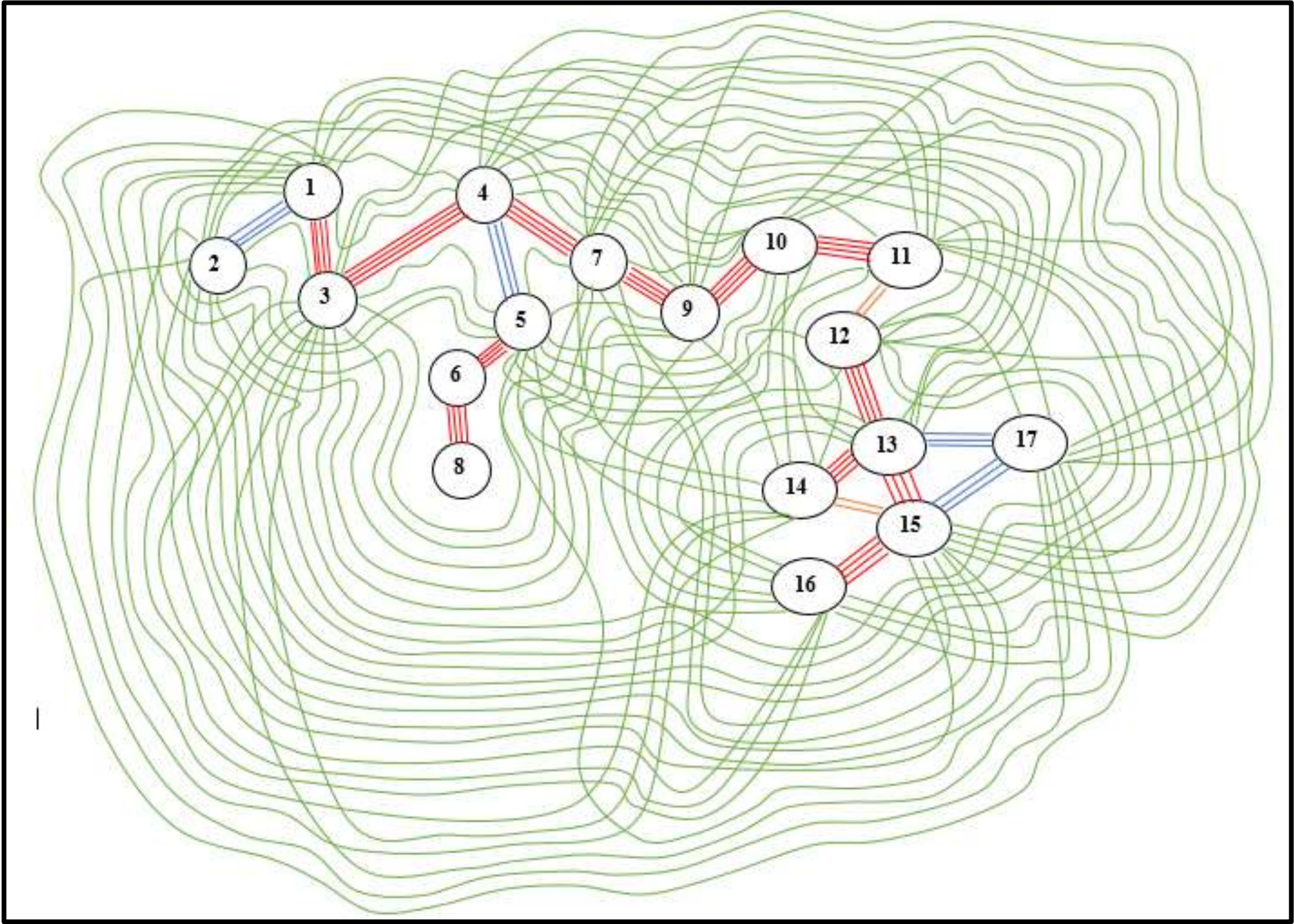



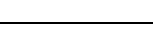



Figura 22 – Diagrama relacional de proximidad

Elaboración propia

La figura 22 muestra el diagrama de las principales áreas del matadero que deben permanecer próximas para evitar contaminación cruzada de la carcasa. Se ha considerado analizar las áreas que principalmente deben permanecer cercanas (como las del flujo productivo) con la finalidad de evitar la acumulación de líneas en el diagrama y generar un mejor entendimiento del mismo. De igual modo, la proximidad de las áreas auxiliares pero importantes para el establecimiento se detalla en la figura 21 junto con la razón de porque deberían permanecer próximas o distantes. Es importante mencionar que la figura 22 corrobora la misma información de manera gráfica que anteriormente fue presentada en la figura 21. A continuación, se detalla lo que significa cada línea representada en el grafico anterior:

Tabla 102 – Proximidad según la forma de líneas

Código	Proximidad	Número de líneas	Forma
A	Absolutamente necesario	4	
E	Especialmente necesario	3	
I	Importante	2	
O	Normal u ordinario	1	
U	Sin importancia	0	
X	No recomendable	1 en zigzag	

Fuente: Adaptado de Díaz (2013)

La figura 22 contiene símbolos enumerados, en la siguiente tabla se detalla el nombre de cada uno de ellos:

Tabla 103 – Simbología del diagrama relacional de recorrido

Símbolo	Nombre del área	Símbolo	Nombre del área
①	Zona de acceso	⑨	Ducha
②	Desinfección de vehículos	⑩	Aturdimiento
③	Corral de recepción	⑪	Escaldado y pelado
④	Corral de descanso	⑫	Zona sucia
⑤	Corral de aislamiento	⑬	Zona limpia
⑥	Necropsia	⑭	Evaluación post mortem
⑦	Corral de encierro	⑮	Refrigeración
⑧	Incineración	⑯	Embarque
		⑰	Cocción

Elaboración propia

3.3.6.7. Plano propuesto del nuevo matadero municipal

Todo lo anteriormente descrito, permite determinar el plano propuesto para el municipio de Pomalca, el cual cumple con todas las áreas y todos los requisitos que estipula el decreto supremo 015 -2012 AG. (Figura 23).

En la figura 24 se presenta el nuevo diagrama de recorrido para el nuevo establecimiento, como se puede apreciar el flujo de carne es lineal para cada tipo de ganado (mayor y menor), lo que permite disminuir las operaciones cruzadas y reducir el riesgo de una posible contaminación.

3.3.6.8. Indicadores propuestos

La propuesta del nuevo diseño del matadero municipal de Pomalca que cumple con los requisitos que determina SENASA mediante el decreto supremo 015 – 2012 AG, permite obtener nuevos indicadores, los mismos que se detallarán a continuación y que anteriormente también fueron calculados con la situación actual del mismo establecimiento.

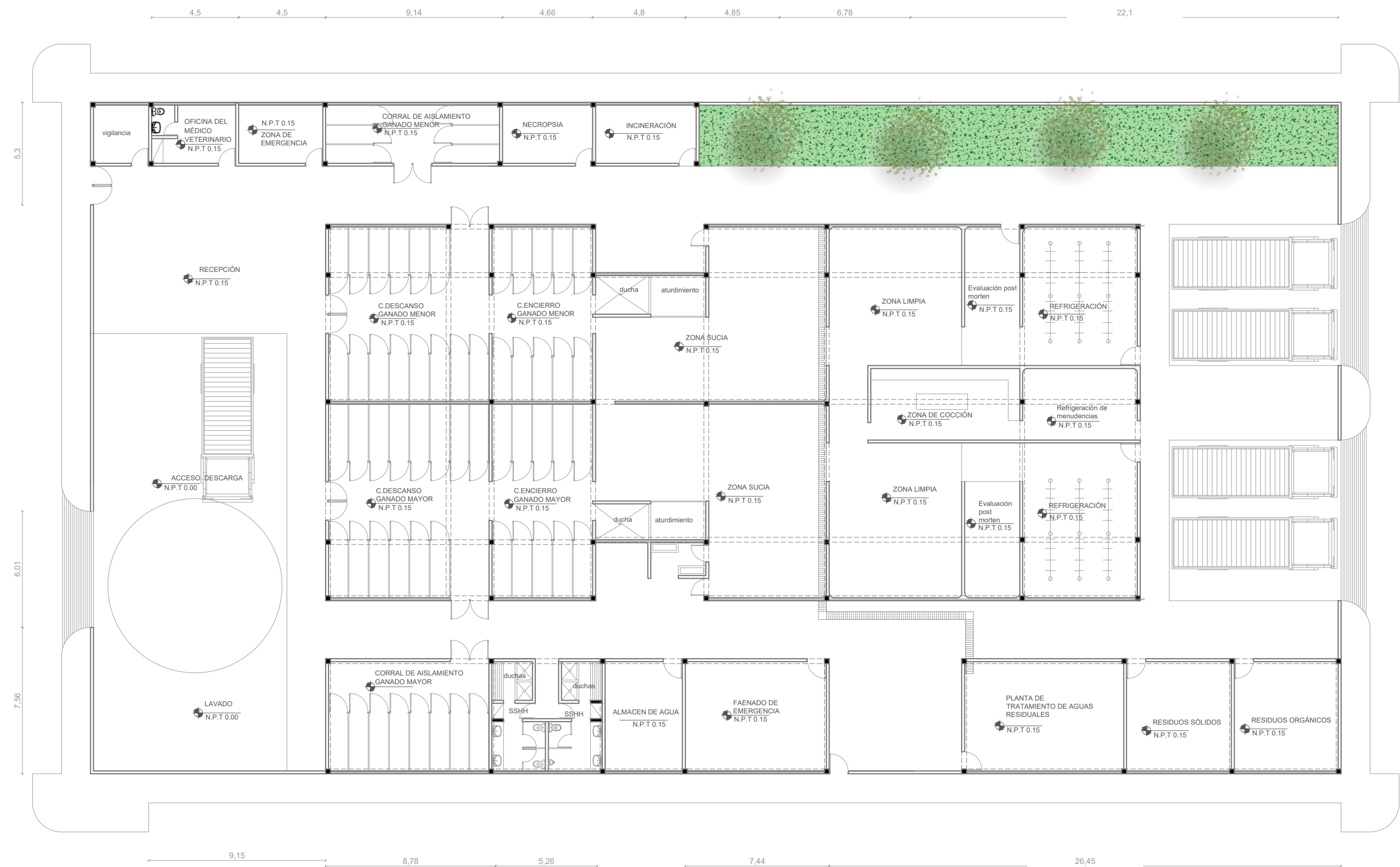
– Producción de carcasas

La proyección de la demanda permite obtener la cantidad de animales que se van a sacrificar en los próximos 20 años (2021-2040). En la tabla 104, se puede apreciar la cantidad de animales que se pretenden sacrificar en el último año de proyección, siendo así la especie del ganado vacuno la que mayor requiere de dicho servicio.

Tabla 104 - Cantidad de animales sacrificados para el año 2040

Mes	Vacuno (número de cabezas/mes)	Porcino (número de cabezas/mes)	Caprino (número de cabezas/mes)
Enero	368	124	37
Febrero	369	126	36
Marzo	369	125	36
Abril	367	125	41
Mayo	367	123	38
Junio	368	123	39
Julio	367	123	38
Agosto	368	125	39
Septiembre	368	124	40
Octubre	367	125	41
Noviembre	366	125	40
Diciembre	366	125	40

Fuente: Matadero municipal de Pomalca



		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
FACULTAD : INGENIERIA		ESCUELA : INGENIERIA INDUSTRIAL			
PLANO VISTA PLANTA - PROPUESTA CAMAL DE POMALCA					
ALUMNO : MARREROS COBEÑAS LUIS					
ESCALA : 1 /200		FECHA: 24 / 06 /2019			

Figura 23 - Plano propuesto del nuevo matadero municipal de Pomalca

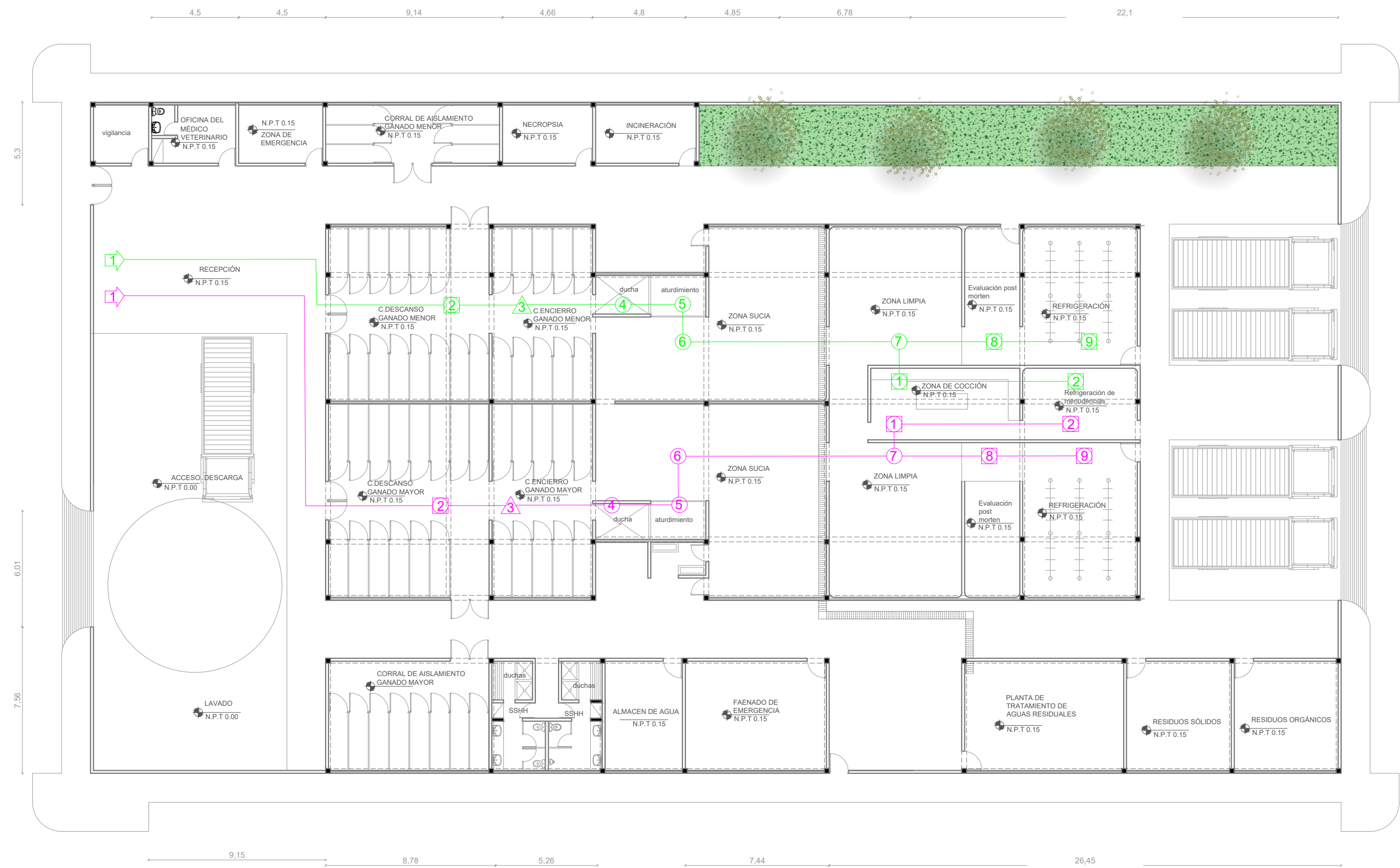


Figura 24 - Diagrama de recorrido propuesto para el nuevo establecimiento

Elaboración propia

 USAT		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
FACULTAD : INGENIERIA		ESCUELA : INGENIERIA INDUSTRIAL	
PLANO VISTA PLANTA - PROPUESTA CAMAL DE POMALCA			
ALUMNO : MARREROS COBEÑAS LUIS			
ESCALA : 1 /200		FECHA: 24 / 06 /2019	

Los resultados obtenidos en la tabla 104, permiten determinar el cupo de faena para el nuevo establecimiento, dicho cupo de faena ubica al matadero dentro de la categoría 2 según la clasificación del reglamento vigente. Por otro lado es importante señalar que la capacidad diseñada del nuevo establecimiento será determinada por SENASA en base al cupo de faena y a la evaluación que la entidad considere pertinente. El cupo de faena para el nuevo establecimiento se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 105 - Cantidad de animales que serían sacrificados al día

Vacuno (número de cabezas/día)	Porcino (número de cabezas/día)	Caprino (número de cabezas/día)
15	5	2

Elaboración propia

– Ingresos económicos

Los ingresos económicos que generaría el establecimiento en el año 2040 por el sacrificio de las tres especies, se muestran en la tabla 106, como se puede ver, la especie que generaría la mayor cantidad de ingresos seguirá siendo la del ganado vacuno. Asimismo, se puede concluir que esta especie cuadruplicaría los ingresos que generaban en el año 2018.

Tabla 106 - Ingresos económicos del establecimiento para el año 2040

Mes	Vacuno (número de cabezas/mes)	Porcino (número de cabezas/mes)	Caprino (número de cabezas/mes)
Enero	17 664	2 604	740
Febrero	17 712	2 646	720
Marzo	17 712	2 625	720
Abril	17 616	2 625	820
Mayo	17 616	2 583	760
Junio	17 664	2 583	780
Julio	17 616	2 583	760
Agosto	17 664	2 625	780
Septiembre	17 664	2 604	800
Octubre	17 616	2 625	820
Noviembre	17 568	2 625	800
Diciembre	17 568	2 625	800

Fuente: Matadero municipal de Pomalca

- Capacidad efectiva

Para el nuevo matadero municipal, se considera como capacidad efectiva al pico más alto que se llegaría a sacrificar durante el año 2040. (Tabla 104)

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ Capac. efectiva} &= \frac{369 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{\text{mes}} \\ \blacksquare \text{ Capac. efectiva} &= \frac{126 \text{ cabezas de ganado porcino}}{\text{mes}} \\ \blacksquare \text{ Capac. efectiva} &= \frac{41 \text{ cabezas de ganado caprino}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

- Capacidad real

En el caso del matadero municipal se consideró como capacidad real o producción real, al promedio de animales sacrificados al mes durante el año 2040. (Tabla 104)

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ Capacidad real} &= \frac{367 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{\text{mes}} \\ \blacksquare \text{ Capacidad real} &= \frac{124 \text{ cabezas de ganado porcino}}{\text{mes}} \\ \blacksquare \text{ Capacidad real} &= \frac{38 \text{ cabeza de ganado caprino}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

- Eficiencia

Es el cociente entre la producción real y la capacidad efectiva. Se expresa en porcentaje. En el caso del matadero, según la producción del año 2040 se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \blacksquare \text{ Eficiencia} &= \frac{367 \text{ cabezas de ganado vacuno}}{369 \text{ cabezas de ganado vacuno}} \times 100 = 99,45 \% \\ \blacksquare \text{ Eficiencia} &= \frac{124 \text{ cabezas de ganado porcino}}{126 \text{ cabezas de ganado porcino}} \times 100 = 98,41 \% \\ \blacksquare \text{ Eficiencia} &= \frac{38 \text{ cabezas de ganado caprino}}{41 \text{ cabezas de ganado caprino}} \times 100 = 92,68\% \end{aligned}$$

- Requisitos cumplidos en relación a la ubicación según el DS 015-2012 AG

La ubicación del nuevo establecimiento teniendo en cuenta los requisitos que establece el decreto, por ende el nuevo establecimiento cumple con todos los requisitos de ubicación, como se muestra a continuación:

$$\text{Requisitos cumplidos} = \frac{3}{3} = 100 \%$$

– **Requisitos cumplidos en relación al diseño según el DS 015-2012 AG**

Corpas et al. [4] en su investigación, caracterizó las condiciones en que se realiza el proceso de sacrificio a través de una lista de verificación, y tuvo como resultado que la contaminación cruzada, se debe a la mala aplicación de los procesos de limpieza y a la incorrecta distribución de áreas. El diagnóstico del matadero actual se realizó con listas de verificación que permitieron concluir que el establecimiento no cuenta con 27 áreas que establece el reglamento; por ende la propuesta del nuevo diseño cuenta con todas las áreas que estipula la normativa vigente (Figura 23) y el tipo de distribución que se utilizó es lineal con la finalidad de evitar la contaminación cruzada. El nuevo indicador para la propuesta es el que se muestra a continuación:

$$\text{Requisitos cumplidos} = \frac{32}{32} = 100 \%$$

– **Requisitos cumplidos en relación al sistema de drenaje, efluentes y agua potable**

El actual matadero del municipio de Pomalca, no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales e incumple con requisitos relacionados al drenaje y agua potable. El nuevo diseño del establecimiento cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, agua potable para el proceso de sacrificio y cumple con todos los requisitos relacionados al drenaje, efluentes y agua potable; como se muestra a continuación:

$$\text{Requisitos cumplidos} = \frac{8}{8} = 100\%$$

– **Requisitos incumplidos en relación a las operaciones de faenado según el DS 015-2012 AG**

Gonzales et al. [5] en su investigación realizó un seguimiento a los animales de abasto usando indicadores conductuales, se tuvo como resultado que las caídas y los resbalones se deben a problemas relacionados con el diseño de la infraestructura, por lo tanto se concluye que las operaciones de sacrificio están directamente relacionadas con las áreas de un establecimiento, por ende al contar con todas las áreas con los requisitos correspondientes que determina la normativa, va a permitir cumplir con los requisitos relacionados a las operaciones de faena y el bienestar animal, como se muestra a continuación:

$$\text{Requisitos incumplidos} = \frac{22}{22} = 100 \%$$

Es importante señalar que los indicadores relacionados con el cumplimiento de los requisitos generales y de recurso humano, son importantes para cualquier matadero municipal, por eso en la presente investigación fueron elaborados con la finalidad de observar las malas condiciones en que se realiza el actual proceso de sacrificio. Una vez construido el nuevo matadero, la municipalidad del distrito de Pomalca deberá implementar el Análisis y Peligros de Puntos Críticos de Control (HACCP), el manual de Buenas Practicas de Faenado (MBPF) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), todo esto con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos relacionados con lo anteriormente descrito.

3.3.6.9. Control de calidad

Baek et al. [7] y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria a través del D.S. 015 - 2012 AG hace referencia que para velar por la inocuidad de la carne que ha sido obtenida a partir de las operaciones de faenado de animales de abasto, los mataderos municipales de categoría 2 deben de contar con:

- El plan de Análisis y Peligros de Puntos Críticos de Control (HACCP), con la finalidad de controlar, los puntos críticos de control durante el proceso de faena; por ende en caso de ser implementada la presente investigación, la municipalidad del distrito de Pomalca deberá implementar dicho plan con la finalidad de garantizar la inocuidad de la carne y cumplir con lo que estipula la normativa vigente.
- Las Buenas Practicas de Faenado a través de un manual de BPF, el cual debe ser desarrollado por un especialista con colegiatura y habilidad vigente, según el D.S. 007 – 98 S.A. De igual forma la municipalidad del distrito deberá implementar dicho manual para garantizar que las operaciones de faena se realicen correctamente.
- Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento POES, el cual debe ser desarrollado por un especialista con colegiatura y habilidad vigente, según el D.S. 007 – 98 S.A. La finalidad de implementar los POES es reducir el riesgo de una posible contaminación, por lo tanto la municipalidad en mención deberá implementar dichos procedimientos para garantizar un correcto proceso de sacrificio.
- El agua que actualmente se usa para el proceso de sacrificio es considerada apta para consumo humano, por lo tanto antes de su utilización se debe realizar la etapa final del proceso de potabilización. La cloración es uno de los procedimientos más económicos y mayormente

utilizados para la última etapa de potabilización del agua, su fin es garantizar su desinfección total. Este proceso consiste en utilizar el cloro, a través de una fórmula que consiste en añadir una gota por cada litro de agua. Es el método más utilizado a nivel de desinfección, debido a que es un método medible, que impide que se puede acumular en cantidades nocivas, que puedan llegar a formar algunos subproductos que podrían ser peligrosos para la salud. El cloro permanece durante 72 horas, tiempo suficiente para que el agua llegue a las instalaciones del establecimiento y pueda ser usada en el proceso de faena sin ninguna complicación.

Por lo expuesto para obtener un producto de calidad el matadero municipal de Pomalca debe considerar la implementación de los manuales en mención, y del plan HACCP, debido a que se debe controlar la trazabilidad del producto que se beneficia en el matadero, desde su llegada hasta su refrigeración y posterior salida del establecimiento.

3.3.6.10. Cronograma de ejecución

El tiempo estimado para llevar a cabo la presente investigación se detalla en la tabla 94, es importante señalar que en dicho cronograma se ha considerado diversas etapas de limpieza, edificación y la autorización de SENASA para el funcionamiento del establecimiento.

Tabla 107 - Cronograma de ejecución.

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT
Limpieza del terreno										
Compra de material para construcción										
Edificación del establecimiento										
Acabados										
Adquisición de maquinaria a emplear										
Instalación de maquinaria										
Solicitar autorización sanitaria a SENASA										

Elaboración propia

3.3.7. Recursos humanos

La nueva estructura organizacional a emplear en el matadero municipal de Pomalca, considera mantener los dos operarios de faena y añadir un operario de limpieza y un técnico responsable del área de PTAR tal y como se describe en la figura 25. El establecimiento en mención se encuentra a cargo de la municipalidad de Pomalca, por ende la alcaldía es su máximo representante, seguido por la gerencia municipal, gerencia de servicios comunes, la administración del matadero, el área operativa conformada por el área de faenado, mantenimiento, higiene y saneamiento.

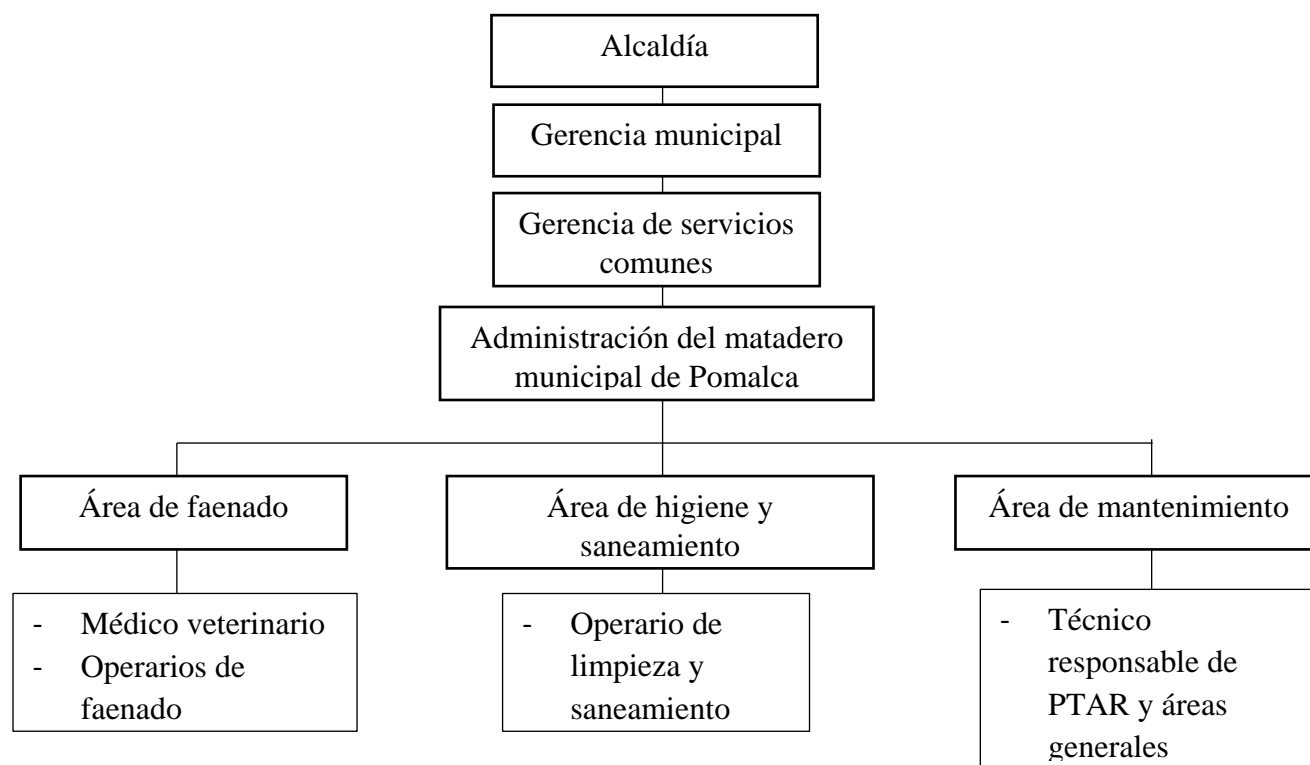


Figura 25 - Estructura organizacional del matadero municipal de Pomalca

Elaboración propia

3.3.7.1. Descripción de funciones de las áreas de trabajo

- **Alcaldía:** entre sus funciones resaltan la responsabilidad de tomar las decisiones de acuerdos correspondientes con el consejo municipal, además de llevar a cabo las disposiciones tomadas por la gerencia municipal.
- **Gerencia municipal:** controla la ejecución presupuestal de las obras canalizadas por las diferentes áreas administrativas de la municipalidad de Pomalca.

- **Gerencia de servicios comunes:** tiene a cargo la función de buscar e implementar la inclusión del desarrollo local, desde las diferentes áreas administrativas de la municipalidad de Pomalca. Asimismo tiene como función proponer proyectos de mejora en base a las observaciones que SENASA realice al establecimiento.
- **Administración del matadero municipal de Pomalca:** su función es cumplir con los requerimientos establecidos por el D.S. 015 – 2012 AG (buenas prácticas de faenado), además coordinar con los supervisores de SENASA las mejoras a realizar en el matadero municipal.
- **Médico veterinario:** entre sus funciones resaltan la evaluación al ganado en el examen ante mortem y post mortem, con la finalidad de asegurar que la carne, resultado de las operaciones de faenado, sean aptas para el consumo humano, también es responsable de verificar que las operaciones de faenado se realicen de manera correcta. Por otra parte también es el encargado de solicitar los requerimientos necesarios de materiales o equipos a la administración para el correcto desarrollo de sus funciones.
- **Operación de faenado:** realiza las operaciones de faenado de animales de abasto según lo establecido en el D.S. 015 – 2012 AG. Cabe resaltar que todos los ganados a ser beneficiados deben ingresar con su matarife. El establecimiento solo contará con dos operarios, los cuales van a ser capacitados con la finalidad de que puedan apoyar al matarife en el momento de realizar las operaciones de faena.
- **Operarios de limpieza y saneamiento:** personal encargado de realizar la limpieza y desinfección del establecimiento antes, durante y al finalizar las operaciones de faena.
- **Técnico responsable de PTAR:** realiza el control del tratamiento del agua residual obtenida durante las operaciones de faenado de los animales de abasto.

3.3.8. Administración general

La administración general del matadero municipal de Pomalca tiene como finalidad el cumplimiento de:

- Operaciones de faenado de animales de abasto según el D.S. 015 – 2012 AG.
- Realizar el servicio de faenado con el personal requerido según SENASA.
- Realizar un trabajo en conjunto con los supervisores externos, con la finalidad de concretar mejoras viables en el establecimiento.

3.4. REALIZAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO DE LA PROPUESTA

3.4.1. Inversión fija

Se refiere como inversión fija a los bienes tangibles, todos los costos y gastos realizados antes del funcionamiento del establecimiento.

3.4.1.1. Costos de terreno

El terreno a emplear para la instalación del nuevo matadero municipal de Pomalca debe de contar con un mínimo de 1950 m², el terreno que se pretende emplear tiene un área total de 2 500 m² y al formar parte del municipio local no es necesario considerar un costo de adquisición.

3.4.1.2. Costos de edificación

El costo de edificación se determinó, considerando el área en metros cuadrados a construir según los resultados del método de Guerchet y según los requerimientos establecidos por el reglamento. Asimismo, el costo unitario por metro cuadrado se ha determinado según el Instituto de desarrollo e investigación Construir, el cual brinda dicho costo según la actividad que se pretende realizar.

Los datos presentados son referenciados del Instituto de desarrollo e investigación Construir y del programa de costos de construcción del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento del Estado.

Tabla 108 - Costos de edificación

Etapas de construcción	Costo (soles/m²)	Área a construir (m²)	Costo total (S/)
Limpieza del terreno	2,50	1 950	4 750
Red de desagüe	56,40	150	8 460
Nivelación	32,5	900	29 250
Cercado externo	73	900	65 700
Columnas + encofrado	70,8	120	8 496
Paredes internas	68,8	750	51 600
Techo	115,7	650	75 205
TOTAL			243 461

Fuente: Adaptado del Instituto de desarrollo e investigación Construir

Por otro lado, un costo importante relacionado con la edificación del nuevo establecimiento, es el costo de los materiales de edificación. La cantidad de ladrillos a utilizar se estimó de acuerdo las medidas de cada tipo. El ladrillo King Kong mide 24 cm de largo y 13 cm de ancho, de acuerdo a esto se determinó el área que ocupa un ladrillo para finalmente dividirla sobre el área total del establecimiento y determinar la cantidad de ladrillos necesaria. De igual forma se determinó la

cantidad necesaria para el caso de ladrillo para techo, pero esta vez las medidas fueron de 30 cm de ancho y 30 cm de largo. Es importante mencionar que el alambre negro, debido a las propiedades de ductilidad, maleabilidad y resistencia mecánica; será utilizado para realizar los amarres de fierro corrugado que intervengan en el proceso de construcción. Asimismo, el agua será utilizada para realizar las mezclas de cemento y arena, lo cual permite obtener concreto, necesario para levantar la edificación. El costo total de materiales de edificación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 109 - Costos de materiales de edificación

Materiales	Unidad	Costo unitario (S/)	Cantidad	Cantidad total	Costo total (S/)
Ladrillos King Kong	Millar	662,9	60 897	61 millares	40 368,62
Ladrillo para techo	millar	2 051,5	17 100	17,5 millares	35 901,25
Bolsas de cemento	bolsa de 42,5 kg	22,07	234	234	5 164,38
Alambre negro	kg	3,97	100	100	397
Arena	m ³	49,5	37	37	1 831,5
Agua	m ³	6,6	8 600	8 600	56 760
TOTAL					140 422,75

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

3.4.1.3. Maquinaria y mobiliarios

Se han considerado los equipos a emplear en el establecimiento para realizar las operaciones de faenado, de manera directa e indirecta. Los costos de adquisición que se mencionan incluyen IGV, y fueron proporcionados de acuerdo a la ficha técnica de los equipos seleccionados.

El costos de instalación de la cámara frigorífica del nuevo establecimiento asciende a S/ 77 100, cabe mencionar que dicho costo está conformado por el costo de la unidad condensadora de aire, el equipo de refrigeración y el costo de los paneles en paredes y techos.

Tabla 110 - Costos de instalación de cámara frigorífica

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Paneles en paredes	4	9 500	38 000
Paneles en techo	1	1 300	1 300
Unidad condensadora de aire	1	15 800	15 800
Equipo de refrigeración	1	22 000	22 000
Total			77 100

Elaboración propia

El área de efluentes, es la zona donde se pretende realizar el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la zona de faena, por lo tanto debe contar con el equipo necesario para realizar su función, el monto total de dicha área equivale a S/ 22 860.

Tabla 111 - Costos de instalación en área de efluentes

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Bomba periférica	2	380	760
Tanque de agua potable	1	2 375	2 375
Canaletas y rejillas	2	3 000	6 000
Tanque receptor de efluentes	1	3 500	3 500
Cámara de desengrase	2	600	1 200
Tanque séptico anaeróbico	1	9 025	9 025
Total			22 860

El costo de mobiliario y equipos de oficina está conformado por equipos como: escritorios, sillas, teléfonos, computadoras, etc. En la siguiente tabla, se observan los equipos de oficina, su precio y la cantidad referencial según la necesidad actual. El costo total por adquirir el mobiliario y el equipo de oficina es de S/ 3 180.

Tabla 112 - Costos de instalación de mobiliario y equipo de oficina

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)
Computadora	1	2 000	2 000
Escritorio	1	500	500
Silla	3	60	180
Anaqueles	1	300	300
Teléfono	1	200	200
Total			3 180

El costo del mobiliario para los servicios generales asciende a S/ 937,5. El equipo que se ha determinado será el necesario para el funcionamiento de un solo baño, debido a que según el reglamento de instalaciones sanitarias en cualquier establecimiento que tenga entre 1 a 9 trabajadores solo será necesario la disposición de un servicio higiénico.

Tabla 113 - Costos de mobiliario para servicios generales

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Inodoro	1	250	250
Lavamanos	2	120	240
Ducha	1	80	80
Urinario	1	130	130
Armario (vestuario)	1	237,5	237,5
Total			937,5

Los equipos o instrumentos de laboratorio se han determinado en base al reglamento sanitario de faenado de animales de abasto para mataderos de segunda categoría. En la siguiente tabla se detallan los equipos mínimos requeridos por el reglamento vigente, los cuales están conformados por el microscopio, mechero, reactivos químicos, estetoscopio, etc. El costo total de los equipos o instrumentos de laboratorio asciende a S/ 2 870.

Tabla 114 - Costos de equipos o instrumentos de laboratorio

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Mesa de trabajo	1	400	400
Microscopio	1	1 250	1 250
Mechero	1	280	280
Reactivos químicos	2	150	300
Ph metro	1	310	310
Termómetro clínico	2	50	100
Estetoscopio	1	230	230
Total			2 870

El mobiliario a emplear en el área de residuos sólidos tiene un costo que asciende a S/ 893, no se ha considerado un mobiliario a detalle debido a que los residuos sólidos que se generen en el establecimiento son mínimos, como por ejemplo papel, bolsas, etc.

Tabla 115 - Costos de mobiliario a emplear en el área de residuos sólidos

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Contenedor general de residuos	2	332,5	665
Recipiente de residuos	2	114	228
Total			893

En la siguiente tabla se observa la maquinaria y los equipos a emplear durante todo el proceso de faena. Asimismo se presenta la cantidad y los costos que se han determinado en base a las fichas técnicas de cada empresa, de la cual se determinó como la mejor opción de compra. El costo total por adquirir los equipos, instrumentos y máquinas asciende a S/ 138 635

Tabla 116 - Costo de máquinas, equipos y herramientas a emplear

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (S/)	Total (S/)
Sistema de aspersión	2	2 375	4 750
Cajón de aturdimiento (ganado mayor)	1	5 200	5 200
Cajón de aturdimiento (ganado menor)	1	4 500	4 500
Pistola de aturdimiento	2	1 045	2 090
Polipasto de elevación	2	3 325	6 650
Escaldadora mixta	1	16 625	16 625
Sierra circular	2	5 510	11 020
Balanza tipo riel	2	1 140	2 280
Mueble con cajones y puertas	2	450	900
Cocina industrial	1	500	500
Lavadero de vísceras	1	550	550
Sistema de rieles y roldanas	2	23 750	47 500
Bandejas de acero inoxidable	4	80	320
Maniluvios	5	530	2 650
Pediluvios	5	320	1 600
Mesa de acero inoxidable	3	1 300	3 900
Esterilizador de cuchillos	2	850	1 700
Carros de acero inoxidable	2	1 550	3 100
Anaqueles	2	400	800
Incinerador	1	22 000	22 000
Total			138 635

Otro equipo necesario para el funcionamiento del establecimiento pero que no interviene directamente en el proceso de faena, pero contribuye en garantizar la inocuidad de la carne y la higiene del establecimiento es el que se detalla en la siguiente tabla. El costo de adquisición equivale a S/ 37 125.

Tabla 117 – Costo de adquisición de equipos necesarios para el establecimiento

Equipo a emplear	Cantidad	Precio unitario (soles /m)	Total (S/)
Instalación de canaletas de sangre	22	150	3 300
Instalaciones estructura área	35	660	23 100
Estructuras metálicas para corrales	65	165	10 725
TOTAL			37 125

3.4.2. Inversión diferida**3.4.2.1. Gastos pre-operativos**

Se refiere a los permisos necesarios para que el matadero municipal de Pomalca cuente con autorización sanitaria de funcionamiento, los cuales son solicitados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria y se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 118 - Requerimientos solicitados a SENASA para autorización sanitaria

Requerimiento	Monto abonar (S/)
Autorización sanitaria del proyecto de construcción (22 % UIT)	869
Autorización sanitaria de funcionamiento para mataderos de categoría 2	790
Autorización Sanitaria de profesionales para el ejercicio de actividades en mataderos.	79
Certificado de defensa civil	120
Ploteo de planos	300
Viáticos	200
Imprevistos	1 000
Total	3 358

Fuente: Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto

3.4.2.2. Manuales requeridos por el establecimiento

Según el D.S. 015 – 2012 AG cualquier matadero de segunda categoría, debe contar con 2 manuales que consisten en buenas prácticas de faenado e higiene y saneamiento. Asimismo el reglamento exige que para este tipo de establecimientos se debe disponer de un plan HACCP, por lo cual se ha considerado que una vez construido, un personal debidamente capacitado y con

colegiatura vigente deberá de elaborar los manuales y el plan en mención. El costo estimado para la elaboración de lo anteriormente descrito se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 119 - Manuales requeridos por el establecimiento

Requerimiento	Monto (S/)
Manual de buenas prácticas de faenado	700
Manual de POES	700
Plan de Análisis de peligros y puntos críticos de control HACCP	1 000
Total	2 400

Además de la elaboración de los manuales anteriormente mencionados, se ha considerado la capacitación del personal que laborará en el establecimiento en temas de buenas prácticas de faenado, higiene y saneamiento y HACCP, debido a que los dos operarios que se mantienen operando en el establecimiento supervisarán y apoyarán al matarife que realice los procesos de faena. El costo estimado de 2 capacitaciones se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 120 – Costo de capacitaciones al personal del establecimiento

Requerimiento	Monto (S/)
Manual de buenas prácticas de faenado	1 000
Manual de higiene y saneamiento	1 000
Plan de Análisis de peligros y puntos críticos de control HACCP	1 000
Total	3 000

3.4.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo a considerar para el correcto funcionamiento del matadero municipal de Pomalca, hace referencia a la mano de obra directa e indirecta a emplear en el establecimiento. En cuanto a la mano de obra directa sólo se han considerado 2 operarios, debido a que cada ganado que pretenda ser beneficiado debe ingresar con su matarife, por políticas internas, los operarios del matadero se encargarán de apoyar a los matarifes en caso sea necesario en cualquier operación de faena. Por lo tanto, el ingreso de cada ganado con su propio matarife y contar con maquinaria en ciertas etapas del proceso, permite garantizar que se cumple con la demanda total proyectada a años futuros. Asimismo, se ha considerado un operario de higiene y saneamiento para el

mantenimiento de las instalaciones; es importante mencionar que la materia prima que ingresa al establecimiento es suministra por los abastecedores, por lo que en el presente apartado no se ha considerado la materia prima como capital de trabajo. En la tabla 121 se resume el costo total a considerar para la mano de obra directa, aquella que interviene directamente en el proceso de faena.

Tabla 121 - Costo anual de mano de obra directa

SALARIO- MANO DE OBRA DIRECTA					
	CANTIDAD	SALARIO (S/)	BENEFICIOS 51%	SUB TOTAL MENSUAL/OP (S/)	TOTAL ANUAL/OP. (S/)
Médico veterinario	1	1 200	612	1 812	21 744
Operarios de faenado	2	900	459	1 359	32 616
TOTAL				3 171	54 360

El costo de mano de obra indirecta está determinado por el personal que no interviene directamente con el proceso de faena, para este caso se ha considerado al técnico de la planta de tratamiento de aguas residuales y al operario de saneamiento. En la siguiente tabla se muestra el costo, el cual asciende a S/ 34 428 anuales.

Tabla 122 - Costo anual de mano de obra indirecta

SUELDOS- MANO DE OBRA INDIRECTA					
	CANTIDAD	SALARIO (S/)	BENEFICIOS 51%	SUB TOTAL MENSUAL/OP (S/.)	TOTAL ANUAL/OP. (S/.)
Técnico PTAR	1	1 000	510	1 510	18 120
Operarios de saneamiento	1	900	459	1359	16 308
TOTAL				2 869	34 428

- Gastos administrativos

El gasto administrativo anual incluye el sueldo del personal administrativo, el salario de la mano de obra indirecta, el costo de energía eléctrica, entre otros. Es importante mencionar que no existe costo de agua potable, debido a que el distrito de Pomalca cuenta con pozos tubulares, por ende el servicio es suministrado por la municipalidad del distrito en mención. (Tabla 123)

3.4.4. Inversión total

Lo anteriormente descrito permite determinar la cantidad de dinero necesaria para la implementación del nuevo establecimiento. La inversión total asciende a 710 054,36. El resumen del monto total a invertir se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 125 – Inversión total para el nuevo establecimiento

Descripción	Inversión (S/)
<i>Inversión tangible (S/)</i>	
Construcciones	383 883,75
Maquinaria	175 760
Equipo de producción	102 830
Equipos de oficina	5 010,5
Total inversión tangible	667 484,25
<i>Inversión intangible (S/)</i>	
Capacitaciones	3 000
Manuales	2 400
Gastos pre-operativos	3 358
Total inversión intangible	8 758
Imprevistos 5%	33 812,11
INVERSIÓN TOTAL (S/)	710 054,36

3.4.5. Financiamiento

La propuesta de diseño del nuevo matadero municipal de Pomalca de llevarse a cabo se realizará a través del SNIP Sistema Nacional de Inversión Pública. El monto a considerar bajo la modalidad del programa presupuestal de inversión pública SNIP tomando en cuenta las consideraciones de la guía invierte Perú 2018, asciende a S/ 710 054,36.

3.4.6. Evaluación económica financiera

3.4.6.1. Presupuesto de ingresos

Los ingresos que obtendrá el nuevo establecimiento están determinados por el servicio de sacrificio de las especies autorizadas por la entidad correspondiente, que en este caso serán vacunos, porcinos y caprinos. Los ingresos totales para los años de proyección de la presente investigación se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 126 - Presupuesto de ingresos proyectado en el establecimiento

Año	Ganado caprino (número de cabezas/año)	Precio de faenado del ganado caprino (S/)	Ingresos del ganado caprino (S/)	Ganado porcino (número de cabezas/año)	Precio de faenado del ganado porcino (S/)	Ingresos del ganado porcino (S/)	Ganado vacuno (número de cabezas/año)	Precio de faenado del ganado vacuno (S/)	Ingresos del ganado vacuno (S/)	Total de ingresos (S/)
2021	354	11	3 894	1 184	13	15 392	3 651	26	94 926	114 212
2022	360	11	3 960	1 200	13	15 600	3 691	27	99 657	119 217
2023	366	12	4 392	1 216	13	15 808	3 731	29	108 199	128 399
2024	372	12	4 464	1 233	14	17 262	3 771	30	113 130	134 856
2025	377	13	4 901	1 249	14	17 486	3 811	31	118 141	140 528
2026	383	13	4 979	1 265	15	18 975	3 851	32	123 232	147 186
2027	389	14	5 446	1 282	15	19 230	3 891	33	128 403	153 079
2028	395	14	5 530	1 298	16	20 768	3 931	34	133 654	159 952
2029	401	15	6 015	1 314	16	21 024	3 971	36	142 956	169 995
2030	407	15	6 105	1 330	17	22 610	4 011	37	148 407	177 122
2031	413	16	6 608	1 347	17	22 899	4 051	38	153 938	183 445
2032	418	16	6 688	1 363	17	23 171	4 090	39	159 510	189 369
2033	424	17	7 208	1 379	18	24 822	4 130	40	165 200	197 230
2034	430	17	7 310	1 396	18	25 128	4 170	41	170 970	203 408
2035	436	18	7 848	1 412	19	26 828	4 210	43	181 030	215 706
2036	442	18	7 956	1 428	19	27 132	4 250	44	187 000	222 088
2037	448	19	8 512	1 445	20	28 900	4 290	45	193 050	230 462
2038	454	19	8 626	1 461	20	29 220	4 330	46	199 180	237 026
2039	460	20	9 200	1 477	20	29 540	4 370	47	205 390	244 130
2040	465	20	9 300	1 493	21	31 353	4 410	48	211 680	252 333

3.4.6.2. Presupuesto de costos

3.4.6.2.1. Costos fijos

Se ha considerado la cantidad de dinero a emplear por los gastos administrativos, el cual incluye energía eléctrica, teléfono, internet sin considerar la mano de obra indirecta obteniéndose un total de S/ 31 528 (Tabla 127)

3.4.6.2.2. Costos variables

El costo variable incluye la mano de obra directa e indirecta, además del costo de material directo e indirecto. Cabe resaltar que para esta investigación no interviene ningún tipo de insumo o material en el producto final, por lo tanto no se ha considerado dicho costo. De igual forma ocurre para los gastos de comercialización, al tratarse de un establecimiento que brinda el servicio de sacrificio de los animales de abasto, los productos generados son llevados por los dueños del ganado beneficiado, sin ninguna necesidad de comercializar dicho producto. Por lo tanto el costo total variable es constante y asciende a S/ 88 788. (Tabla 127)

3.4.6.3. Estados financieros proyectados

3.4.6.3.1. Estado de ganancias y pérdidas

En la siguiente tabla, se puede observar que tanto la utilidad bruta como las utilidades netas hasta el año 2025 son negativas mientras que en los años restantes (15 años) es positiva. También se puede observar que no se considera impuestos a la renta debido a que se trata de un proyecto público, mediante el cual la municipalidad del distrito se beneficia con un bono por la Ejecución eficaz de inversiones (BOI). (Tabla 128)

Tabla 127 - Costos fijos y variables en el nuevo establecimiento

[illegible]

Tabla 128 - Estado de ganancias y pérdidas proyectado

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INGRESOS TOTALES (S/)	114 212	119 217	128 399	134 856	140 528	147 186	153 079	159 952	169 995	177 122	183 445	189 369	197 230	203 408	215 706	222 088	230 462	237 026	244 130	252 333
Demanda de vacuno (Unid.)	3 651	3 691	3 731	3 771	3 811	3 851	3 891	3 931	3 971	4 011	4 051	4 090	4 130	4 170	4 210	4 250	4 290	4 330	4 370	4 410
Precio de servicio de vacuno (S/)	26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
Demanda de porcino (Unid.)	1 184	1 200	1 216	1 233	1 249	1 265	1 282	1 298	1 314	1 330	1 347	1 363	1 379	1 396	1 412	1 428	1 445	1 461	1 477	1 493
Precio de servicio de porcino (S/)	13	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19	19	20	20	20	21
Demanda de caprino (Unid.)	354	360	366	372	377	383	389	395	401	407	413	418	424	430	436	442	448	454	460	465
Precio de servicio de caprino (S/)	26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
COSTOS DE PRODUCCION (S/)	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788
UTILIDAD BRUTA (S/)	25 424	30 429	39 611	46 068	51 740	58 398	64 291	71 164	81 207	88 334	94 657	100 581	108 442	114 620	126 918	133 300	141 674	148 238	155 342	163 545
Gastos administrativos (S/)	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528
Depreciación (S/)	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139	24 139
UTILIDAD OPERATIVA (S/)	-30 243	-25 238	-16 056	-9 599	-3 927	2 731	8 624	15 497	25 540	32 667	38 990	44 914	52 775	58 953	71 251	77 633	86 007	92 571	99 675	107 878
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (S/)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDD NETA (S/)	-30 243	-25 238	-16 056	-9 599	-3 927	2 731	8 624	15 497	25 540	32 667	38 990	44 914	52 775	58 953	71 251	77 633	86 007	92 571	99 675	107 878

3.4.6.3.2. Flujo de caja proyectado con precios comerciales

En la siguiente tabla, se puede observar que la corriente de liquidez neta es negativa los dos primeros años, mientras que en los años restantes es positiva (18 años). La corriente de liquidez neta del ultimo (2040) es positiva y asciende a S/. 132 017.

Tabla 129 – Flujo de caja proyectado determinado con precios comerciales

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INGRESOS																					
Demanda de vacuno (Unid.)		3 651	3 691	3 731	3 771	3 811	3 851	3 891	3 931	3 971	4 011	4 051	4 090	4 130	4 170	4 210	4 250	4 290	4 330	4 370	4 410
Precio de servicio de vacuno (S/.)		26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
Demanda de porcino (Unid.)		1 184	1 200	1 216	1 233	1 249	1 265	1 282	1 298	1 314	1 330	1 347	1 363	1 379	1 396	1 412	1 428	1 445	1 461	1 477	1 493
Precio de servicio de porcino (S/.)		13	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19	19	20	20	20	21
Demanda de caprino (Unid.)		354	360	366	372	377	383	389	395	401	407	413	418	424	430	436	442	448	454	460	465
Precio de servicio de caprino (S/.)		26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
TOTAL DE INGRESOS (S/.)		114 212	119 217	128 399	134 856	140 528	147 186	153 079	159 952	169 995	177 122	183 445	189 369	197 230	203 408	215 706	222 088	230 462	237 026	244 130	252 333
EGRESOS																					
Costo de producción (S/.)		88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788	88 788
Gasto administrativo (S/.)		31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31528	31 528
INVERSION TOTAL (S/.)	-710 054,4																				
TOTAL DE EGRESOS (S/.)	-710 054,4	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316	120 316
Saldo bruto antes de impuestos (S/.)	-710 054,4	-6 104	-1 099	8 083	14 540	20 212	26 870	32 763	39 636	49 679	56 806	63 129	69 053	76 914	83 092	95 390	101 772	110 146	116 710	123 814	132 017
Impuesto a la renta (0%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo (déficit o superávit)	-710 054,4	-6 104	-1 099	8 083	14 540	20 212	26 870	32 763	39 636	49 679	56 806	63 129	69 053	76 914	83 092	95 390	101 772	110 146	116 710	123 814	132 017
Corriente de liquidez neta (S/.)	-710 054,4	-6 104	-1 099	8 083	14 540	20 212	26 870	32 763	39 636	49 679	56 806	63 129	69 053	76 914	83 092	95 390	101 772	110 146	116 710	123 814	132 017

Con el flujo de caja proyectado, se pueden determinar los indicadores de rentabilidad para evaluar el proyecto, obteniendo un VAN negativo de S/ 290 324,59 y un TIR de 4 %; que bajo la modalidad de un proyecto privado no sería rentable bajo ningún punto de vista.

Tabla 130 – Indicadores de evaluación económica

VAN	S/. -290 324,59
TIR	4%

Posterior a esto, debido a que la presente investigación se trata de un proyecto de inversión pública, se tiene que analizar los mismos indicadores anteriormente determinados pero bajo la modalidad del SNIP.

3.4.6.4. Evaluación económica financiera bajo la modalidad del SNIP

De llevarse a cabo la implementación del nuevo matadero municipal de Pomalca se debe realizar bajo la modalidad del Sistema Nacional de Inversión Pública. El SNIP en su actual versión aprobada por la Resolución Directoral N° 003 – 2011- EF/68.01- Anexo 10 hace mención que, todo proyecto de inversión pública (PIP) de Sanidad agraria deberá mantener un horizonte de evaluación de 20 años, además se deberá considerar el uso de precios sociales con la finalidad de minimizar los costos de adquisición de maquinaria, costos de mano de obra directa e indirecta y costos de edificación, dichos factores de correlación se mencionan a continuación:

- Precio básico de mano de obra calificada: 0,909 (Tabla 131)
- Precio básico de mano de obra no calificada: 0,57 (Tabla 131)
- Precio básico en costos de edificación: 0,759 (Tabla 132)
- Precio básico en costos de adquisición de máquinas y equipos: 0.867 (Tabla 132)

En la siguiente tabla se puede observar que la aplicación de precios sociales en la mano de obra permite reducir el costo en S/ 24 664,95; lo que a su vez permite reducir la inversión total para el nuevo establecimiento. Lo anteriormente descrito se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 131 - Aplicación de precios sociales en mano de obra directa e indirecta

Mano de obra a emplear	Cantidad	Salario (S./mes)	Sub total mensual (S/)	Beneficios 51%	Total anual (S/)	Factor de corrección	Precio social (S/)
Operarios de faena y saneamiento	3	900	2700	4 077	48 924	0.57	27 886,68
Médico veterinario	1	1 200	1200	1 812	21 744	0.909	19 765,296
Técnico	1	1 000	1000	1 510	18 120	0.909	16 471,08
Total (soles/año)					88 788	-	64 123,05

Fuente: SNIP

Asimismo la aplicación de los precios sociales en los costos de edificación y adquisición de maquinaria, mediante el sistema SNIP, permite reducir dicho costo en S/ 130 234,85. Lo anteriormente descrito se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 132 - Aplicación de precios sociales en costos de edificación y adquisición de maquinaria

Componente	Costo total (S/)	Factor de corrección	Precio social (S/)
Costos de edificación	383 883,7	0,759	291 367,7
Maquinaria y mobiliarios	283 600,5	0,867	245 881,6
Total	667 484,25	-	537 249,4

Fuente: SNIP

Por otra parte el Sistema Nacional de Inversión Pública en su actual versión aprobada por la Resolución Directoral N° 003 – 2011- EF/68.01- Anexo 10 hace mención que la metodología de evaluación del proyecto deberá contar con:

- VANS: Valor Actual Neto Social
- TIRS: Tasa Interna de Retorno Social

Por tal motivo se ha vuelto a determinar el flujo de caja pero con precios y valores sociales, considerados según la modalidad del SNIP.

3.4.6.4.1. Flujo de caja proyectado con precios sociales

Tabla 133 –Flujo de caja proyectado determinado con precios sociales

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INGRESOS																					
Demanda de vacuno (Unid.)		3 651	3 691	3 731	3 771	3 811	3 851	3 891	3 931	3 971	4 011	4 051	4 090	4 130	4 170	4 210	4 250	4 290	4 330	4 370	4 410
Precio de servicio de vacuno (S/.)		26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
Demanda de porcino (Unid.)		1 184	1 200	1 216	1 233	1 249	1 265	1 282	1 298	1 314	1 330	1 347	1 363	1 379	1 396	1 412	1 428	1 445	1 461	1 477	1 493
Precio de servicio de porcino (S/.)		13	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18	19	19	20	20	20	21
Demanda de caprino (Unid.)		354	360	366	372	377	383	389	395	401	407	413	418	424	430	436	442	448	454	460	465
Precio de servicio de caprino (S/.)		26	27	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46	47	48
TOTAL DE INGRESOS (S/.)		114 212	119 217	128 399	134 856	140 528	147 186	153 079	159 952	169 995	177 122	183 445	189 369	197 230	203 408	215 706	222 088	230 462	237 026	244 130	252 333
EGRESOS																					
Costo de producción (S/.)		64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123	64 123
Gasto administrativo (S/.)		31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528	31 528
INVERSION TOTAL (S/.)	-537 249,4																				
TOTAL DE EGRESOS (S/.)	-537 249,4	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651	95 651
Saldo bruto antes de impuestos (S/.)	-537 249,4	18 561	23 566	32 748	39 205	44 877	51 535	57 428	64 301	74 344	81 471	87 794	93 718	101 579	107 757	120 055	126 437	134 811	141 375	148 479	156 682
Impuesto a la renta (0%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo (déficit o superávit)	-537 249,4	18 561	23 566	32 748	39 205	44 877	51 535	57 428	64 301	74 344	81 471	87 794	93 718	101 579	107 757	120 055	126 437	134 811	141 375	148 479	156 682
Corriente de liquidez neta (S/.)	-537 249,4	18 561	23 566	32 748	39 205	44 877	51 535	57 428	64 301	74 344	81 471	87 794	93 718	101 579	107 757	120 055	126 437	134 811	141 375	148 479	156 682

Es importante mencionar que la tasa de descuento social utilizada para determinar el VANS y TIRS, es de 8 % según el SNIP, el cual establece que para proyectos de inversión pública dicha tasa fluctúa entre 5-10 % según el monto de la inversión. El flujo de caja determinado con precios sociales permite volver a calcular los indicadores de evaluación económica, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 134 - Indicadores de evaluación económica sociales

VANS	S/. 124 644,43
TIRS	10 %

De llevarse a cabo el proyecto, se deberá realizar bajo la modalidad de un PIP, a pesar de eso la modalidad de evaluación de este tipo de proyectos exige la evaluación económica financiera bajo dos modalidades:

- Considerando las condiciones de un proyecto de inversión pública, bajo la modalidad del SNIP. Se puede evidenciar, que de realizarse el proyecto bajo la modalidad en mención se obtendrá un VANS: S/ 124 644,43 y un TIRS: 10 % (Tabla 134)
- Considerando las condiciones de un proyecto privado, de llevarse a cabo el proyecto bajo esta modalidad se obtendrá un VAN de S/- 290 324,59 y un TIR de 4 %, lo que significa que bajo esta modalidad el proyecto económicamente no sería viable (Tabla 130)

El VAN negativo o poco llamativo en un proyecto de inversión pública, no determina la viabilidad de su implementación, debido a que en estos casos no se analiza que tan rentable sea un proyecto, sino que tan beneficioso es el mismo para la sociedad, puesto que se tiene que tener en cuenta el impacto positivo social que se va a generar con su implementación, además de la cantidad de la población que será beneficiada que asciende a 25 267 habitantes del distrito de Pomalca, donde se realizara dicha implementación.

3.4.7. Sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad ambiental es un factor importante que debería ser evaluado en cualquier proyecto, sin embargo actualmente no se le brinda la importancia necesaria y en muchas ocasiones no es tomado en cuenta. El análisis de sostenibilidad ambiental para el nuevo establecimiento busca un equilibrio entre el medio ambiente y la sociedad, además no debe comprometer ni afectar los recursos naturales de las nuevas generaciones. Todo proyecto tiene un impacto en el medio ambiente, así se trate de un proyecto que beneficia a la población de un distrito. Por lo tanto para el presente estudio, se realizará la evaluación mediante la Matriz de Leopold.

La matriz de Leopold mide el impacto ambiental que tienen las actividades de la ejecución del proyecto y las actividades propias del establecimiento. Está compuesta por dos factores fundamentales: magnitud e importancia, los cuales permiten determinar el efecto del proyecto en el medio ambiente.

La magnitud se determina en función a la alteración potencial provocada, el grado o extensión. Se califica del 1-10, el número 1 significa un posible impacto mínimo y el 10 un impacto total. Asimismo ambos números deben ir acompañados de un signo (+) si el impacto es beneficioso o (-) si el impacto es perjudicial.

La importancia se determina, en función a la intensidad o significación sobre el componente ambiental. También se califica en una escala del 1-10, con la misma interpretación del factor anterior.

Para la presente investigación se ha considerado la elaboración de dos matrices de Leopold, con la finalidad de evaluar el impacto ambiental de manera independiente, tanto para la construcción del proyecto y para las operaciones de funcionamiento del nuevo establecimiento. Cada matriz está compuesta de dos ejes, el eje “Y” de la matriz está compuesto por una lista de componentes potencialmente afectables (medio físico, biológico y socioeconómico). Mientras que el eje “X” está compuesto por las actividades necesarias para la construcción y actividades propias del establecimiento.

Tabla 135 – Matriz de Leopold para la etapa de construcción

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	OPERACIÓN						Impacto por subcomponente	Impacto componente	Impacto total
			Limpieza del terreno	Nivelación del terreno	Cercado del terreno	Edificación y construcción	Instalación de servicios	Acabados interiores			
MEDIO FÍSICO	AIRE	Nivel de olor	-1 1	-1 1		-1 1		-1 2	-5	-127	-168
		Emisiones de CO2	-2 3	-2 3	-1 1	-2 4			-21		
		Nivel de ruido	-2 3	-2 3	-1 1	-2 3			-19		
		Material particulado	-2 2	-2 2	-1 1	-2 3		-1 1	-16		
	SUELO	Residuos	-2 2		-2 2	-2 2	-1 1	-1 1	-14		
		Erosión	-2 2	-2 2		-2 2			-12		
		Calidad del suelo	-2 2	-2 2		-2 4	-1 2	-1 2	-20		
	AGUA	Agotamiento del recurso	-1 1	-1 1		-1 1	-1 1		-4		
		Agua subterránea	-2 2	-2 2		-1 1	-1 1		-10		
		Disponibilidad de agua				-2 2		-2 1	-6		
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	Insectos o microorganismos	-2 3	-2 3	-1 2	-2 2			-18	-65	
		Pérdida de especies	-2 3	-2 3		-1 2			-14		
		Migraciones	-2 3	-2 3		-2 2		-1 1	-15		
	FLORA	Estructura y composición	-2 3	-2 3		-2 3			-18		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Migraciones							0	24	
		Salud	-1 2	-1 1		-1 1		-1 2	-6		
	ECONOMÍA	Nivel de empleo	2 3	2 3	2 2	2 4	2 2	2 3	30		
Impacto por etapa			-54	-49	-5	-48	-1	-5			

Tabla 136 – Matriz de Leopold para la etapa del funcionamiento

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	OPERACIÓN																Impacto por subcomponente	Impacto componente	Impacto total
			Recepcion	Exámen ante morten	Descanso	Duchado	Aturdimiento	Izado	Degüello y sangrado	Escaldado y peldado	Desuello	Eviscerado	División de carcasas	Evaluación post morten	Incineración	Limpieza de carcasas	Conservación en frio	Embarque			
MEDIO FÍSICO	AIRE	Nivel de olor	-2 1	-2 1	-2 1	-1 1			-1 1	-2 2	-1 1	-1 1	-1 1		-2 1				-17	-105	-129
		Emisiones de CO2	-2 2							-2 1		-2 1			-2 2			-2 2	-16		
		Nivel de ruido	-2 1			-1 1	-2 2											-2 1	-9		
		Material particulado																			
	SUELO	Residuos sólidos u orgánicos	-2 2		-2 2						-1 2	-2 2		-1 2					-16		
		Erosión													-2 2				-4		
		Calidad del suelo	-2 1		-2 1	-1 1			-1 1			-2 2			-2 2				-14		
	AGUA	DQO																			
		Agua residual				-2 3	-1 2		-1 1	-1 2		-1 2				-1 2			-15		
		Consumo de agua	-1 1		-1 1	-2 3				-1 2		-1 2				-1 2			-14		
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	Insectos o microorganismos	-1 1		-1 1										-1 2			-1 1	-5	-9	
		Pérdida de especies																			
		Migraciones													-1 2				-2		
	FLORA	Estructura y composición													-1 2				-2		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Seguridad industrial	-2 2		-2 1		-2 1	-1 1		-2 2		-1 2	-1 1	-1 2	-2 2		-1 2		-24	-15	
		Salud	-1 1	-1 2			-1 1			-1 1				-1 2	-2 2		-1 2		-13		
	ECONOMIA	Nivel de empleo	2 2	2 2	2 2		1 1	1 1		1 1				2 2	1 1		1 1	1 1	22		
IMPACTO POR ETAPA			-17	0	-10	-15	-8	0	-3	-12	-3	-17	-2	-2	-27	-4	-3	-6			

3.4.7.1. Interpretación de la matriz de Leopold

– Etapa de construcción

La matriz de Leopold de la etapa de construcción (Tabla 135) permite identificar impactos potenciales positivos y negativos. El impacto potencial positivo durante la construcción del nuevo establecimiento es la generación de empleo durante las etapas de limpieza, nivelación, edificación, instalación de servicios públicos y acabados interiores.

El medio que recibe un mayor impacto potencial negativo es el medio físico, conformado por aire, agua y suelo, obteniendo un impacto negativo total de -127. Los componentes ambientales más afectados son el aire y el suelo, los cuales se ven perjudicados por la generación de emisiones de CO₂ y por los residuos de los materiales de construcción.

Por otro lado, las actividades que generan un mayor impacto potencial negativo son las actividades de limpieza (-54), nivelación (-49) y edificación (-48), debido a que durante estas actividades se genera mayor cantidad de material articulado, se altera la calidad del suelo y afectan a los microorganismos causando posibles migraciones.

– Etapa de funcionamiento

El impacto potencial positivo durante el funcionamiento del nuevo establecimiento es la generación de empleo durante las operaciones de faena. (Tabla 136)

Los componentes ambientales más afectados son el aire y el suelo, los cuales se ven perjudicados por la generación de aguas residuales y de residuos sólidos orgánicos. Las actividades que generan un mayor impacto potencial negativo son las de recepción (-17), duchado (-15), eviscerado (-17) e incineración (-27). Es importante señalar que la actividad que genera un mayor impacto potencial negativo es la de incineración debido a que se realiza la combustión completa de subproductos o productos presuntamente infecciosos, causando emisiones de CO₂ y afectando la calidad del suelo.

Los residuos que causan mayor impacto ambiental son el agua residual y los residuos sólidos orgánicos. Para el caso del agua residual en la presente investigación se ha definido un proceso adecuado y suficiente para tratar todo el volumen que se genere. En caso de los residuos serán almacenados en un estercolero con dimensiones adecuadas según la norma. Asimismo, se debe tener en cuenta realizar el proceso de compostaje para aprovechar la ubicación del nuevo matadero.

IV. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico realizado al matadero municipal de Pomalca, permitió determinar que el establecimiento no cumple con el 66,67 % de los requisitos de ubicación. En cuanto a las áreas, el matadero no cuenta con 27 zonas que representan un 84,38 % de los requisitos de diseño. Asimismo, el matadero incumple con el 87,5 % de los requisitos relacionados al sistema de drenaje, efluente y agua potable. Finalmente, en cuanto al recurso humano el porcentaje de incumplimiento es de 87,5 %; y respecto a las operaciones de faenado y los requisitos generales, el matadero solo muestra un cumplimiento de 18,9 % y 18,57 %; respectivamente.
2. La demanda proyectada obtenida mediante regresión lineal en un periodo de 20 años según los requerimientos que estipula el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) permite determinar que el establecimiento beneficiará 4 410 cabezas de ganado vacuno, obteniendo un cupo de faena de 15 vacunos al día, por otra parte se determinó que se beneficiarán 1 493 cabezas de ganado porcino, siendo el cupo de faena 5 porcinos/día y 465 caprinos, siendo el cupo de faena 2 caprinos al día. En base a esto, se determinó que el nuevo matadero pertenecerá a la segunda categoría según la clasificación que establece el reglamento mediante SENASA.
3. El diseño de ingeniería determinó que el nuevo matadero se ubicará a 0,65 km de distancia del centro poblado El Chorro, fuera de la zona destinada para el crecimiento urbano del distrito. El terreno para el nuevo establecimiento tendrá un área de 2 500 m², la cual es suficiente para construir la nueva planta de faena que requiere 1 950 m², determinado mediante dos criterios: el método de Guerchet y el reglamento vigente. El nuevo establecimiento cumple con todas las áreas que determina SENASA, las cuales están divididas en 21 zonas y 11 secciones, lo que quiere decir que en total dispondrá de 32 zonas o áreas, determinadas por la normativa vigente.
4. La evaluación económica financiera permite concluir que la inversión total sería de S/ 710 054,4. El resultado económico – financiero determina que el proyecto no sería rentable si es implementado bajo la modalidad de un proyecto privado, sin embargo de llevarse a cabo, deberá realizarse bajo la modalidad de un PIP, lo cual lo convierte en un proyecto rentable con un VANS de S/ 124 644,43 y un TIRS de 10 %. Por otro lado el presente proyecto genera un impacto social positivo en el distrito de Pomalca, minimizando la vulnerabilidad alimentaria de 25 267 habitantes.

V. RECOMENDACIONES

- Considerar un estudio ambiental completo y detallado que permita evidenciar el impacto que generaría la implementación del nuevo establecimiento, con la finalidad de que se implementa un plan de manejo ambiental, según el resultado de dicho estudio.
- Considerar el estudio de un sistema de tratamiento de residuos como: excreta y agua residual con materia orgánica, que permita obtener valor agregado de tales, con la finalidad de obtener sub productos que ayuden a minimizar la contaminación ambiental; además de generar futuros ingresos.
- Realizar una investigación para la reutilización del agua residual del proceso de sacrificio, en actividades propias del establecimiento.
- Realizar un estudio de la composición de los residuos orgánicos que se generan en el establecimiento, con la finalidad de determinar si se puede obtener compost para el aprovechamiento en los cultivos del distrito.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FAO, «Produccion y Sanidad Animal,» 24 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/slaughtering.html>. [Último acceso: 07 Octubre 2017].
- [2] DIGESA-MINSA, «Direccion General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/compial/compial.asp>. [Último acceso: 07 Octubre 2017].
- [3] SENASA, «SENASA.GOB,» 10 Noviembre 2012. [En línea]. Available: https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/11/DS_015_2012_AG-REGLAMENTO-SANITARIO-DEL-FAENADO-DE-ANIMALES-DE-ABASTO.pdf. [Último acceso: 07 Octubre 2017].
- [4] E. Corpas et al., «Procedimiento de monitoreo y cierre de no conformidades microbiológicas en el área de desposte de bovino,» *Lasallista de Investigacion*, vol. 10, n° 2, 2013.
- [5] L. Gonzales et al., «Evaluación de la eficacia del método de insensibilización por electronarcosis en porcinos,» *Archivos de medicina veterinaria*, vol. 46, n° 1, pp. 139-143, 2014.
- [6] E. Tiba y L.Sibelius, «Trazabilidad de la carne por sistema de identificación por radiofrecuencia en el proceso de producción de un matadero,» *Revista de sistemas de información y gestión de tecnologia*, vol. 10, n° 1, pp. 99-118, 2013.
- [7] S. Baek et al., «Efectos de la implementación del sistema HACCP en plantas domesticas de productos pecuarios,» *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, vol. 32, n° 2, pp. 168-173, 2012.
- [8] A.Abdullahi et al., «Conocimiento, actitud y práctica de seguridad alimentaria para cumplir con las leyes de mataderos entre los trabajadores de mataderos en Malasia,» *International journal of general medicine*, vol. 9, p. 79, 2016.
- [9] SENASA, «Reglamento Sanitario del faenado de animales de abasto,» 2012.
- [10] F.Meyers y M. Stephens, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Mexico: Pearson educació, 2006.

- [11] M. Arroyo y J. Torres, Organización de plantas industriales. Apuntes de estudio, Chiclayo-Perú, 2012.
- [12] J. Render y B. Heizer, Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas. 8.^a edición, Madrid: Pearson educación, 2007.
- [13] L. Cuatrecasas, Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible, España: Profit editorial, 2013.
- [14] J. Tompkins et al., Planeación de instalaciones, Mexico: Cengage Learning editores, 2011.
- [15] N. Sapag, Proyectos de inversión Formulación y evaluación, Chile: Pearson Educación, 2011.
- [16] Ministerio de economía y finanzas, «Ministerio de economía y finanzas,» [En línea]. Available: <https://www.mef.gob.pe/es/inversion-publica-sp-21787/180-acerca-del-snip/306-que-es-el-snip>. [Último acceso: 07 enero 2019].
- [17] S. Pinto, «Valoración de impactos ambientales,» INERCO, Sevilla, 2007.
- [18] Departamento de agricultura y protección del consumidor, «Producción y sanidad animal,» marzo 2015. [En línea]. Available: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html. [Último acceso: 04 mayo 2018].
- [19] Fundación Universitaria Iberoamérica, «Composición nutricional,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CHIVO-PULPA-DE-CARNE-DE-4>. [Último acceso: 04 Mayo 2018].
- [20] F. Veall, Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo, Roma, 1993.
- [21] RPP, «Semanalmente se consumen en Lambayeque cerca de 6 mil kilos de carne,» *RPP NOTICIAS*, 27 Octubre 2015.
- [22] L. Ramirez, «Mundo Pecuário,» 2006. [En línea]. Available: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21950/2/articulo_2.pdf. [Último acceso: 30 Septiembre 2017].
- [23] D. Muñoz, «SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE MATADERO,» *Dialnet*, vol. 3, n° 1, pp. 87-98, 2005.





- [24] J. Bernard, «José Bernard,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.josebernad.com/wp-content/uploads/2018/11/Cat%C3%A1logo-General-JOSE-BERNAD.pdf>. [Último acceso: 20 Febrero 2019].
- [25] FAO, «Sacrificio del ganado - FAO,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.fao.org/3/x6909s/x6909s09.htm>. [Último acceso: 21 Marzo 2019].
- [26] Semeage, «Semeage,» Producciones Semeage, 2016. [En línea]. Available: <http://www.semaege.com/aturdidor.html>. [Último acceso: 28 Febrero 2019].
- [27] Tecno incar, «Tecno incar,» 2005. [En línea]. Available: <https://tecnoincar.com/wp-content/uploads/2018/10/FICHA-COMERCIAL-BOX-VACUNO-CON-ATRAPAMIENTO.pdf>. [Último acceso: 17 Febrero 2019].
- [28] Mecanova, «Producciones Mecanova,» 2005. [En línea]. Available: <https://www.mecanova.es/es/mataderos/mataderos-de-porcino/aturdido-y-sangrado-porcino/box-de-aturdido-porcino>. [Último acceso: 22 Febrero 2019].
- [29] Blassau, «Blassau,» 2007. [En línea]. Available: <http://www.blasau.com/imatges/Cataleg%20Blasau%20LM%20ESP%20V2%20R%200318.pdf>. [Último acceso: 17 Febrero 2019].
- [30] Sercables, «Sercables,» 2009. [En línea]. Available: <https://www.sercables.com/files/polispastos-electricos-de-cadena.pdf>. [Último acceso: 15 Febrero 2019].
- [31] EFA, «Meat processing power,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.efa-germany.com/efa-wAssets/docs/kataloge/EFA300-pt.pdf>. [Último acceso: 28 Enero 2019].
- [32] Tecmesi, «Tecmesi S.R.L,» Tecmesi S.R.L, 2008. [En línea]. Available: <http://www.tecmesisrl.com.ar/frigorificos/balanzas-riel-aereo.php>. [Último acceso: 12 Febrero 2019].
- [33] Buma S.L, «Buma S.L,» 2000. [En línea]. Available: <http://www.buma.cat/catala/birrail.pdf>. [Último acceso: 18 Febrero 2019].

Anexo 1 - Plano actual del matadero municipal de Pomalca



Anexo 2 - Deficiencia de las condiciones sanitarias en el proceso de sacrificio

Etapa	Foto	Deficiencia
Recepción	 Foto 1. Ingreso del animal	<p>El matadero municipal de Pomalca permite el ingreso de animales sin que cuenten con el CSTI, (DS 015-2012 AG- Artículo 34).</p> <p>Asimismo el ingreso del animal, genera contaminación cruzada.</p>
Traslado de animal	 Foto 2. Traslado del animal	<p>El traslado del animal del corral de descanso hacia la zona de sacrificio, no contribuye con el bienestar animal que exige el DS 015-2012 AG (DS 015-2012 AG- Artículo 18).</p>
Desollado	 Foto 3. Desollado	<p>El desollado no se realiza cuando el animal se encuentra suspendido en el aire y tenga el mínimo contacto con la superficie del suelo (DS 015-2012 AG- Anexo 3: Zona de faenado)</p>
Eviscerado	 Foto 4. Inspección de vísceras	<p>Las menudencias no son identificadas con sus respectivas carcasas, y son analizadas en condiciones no favorables, (DS 015-2012 AG – Artículo 61)</p>
	 Foto 5. Traslado de vísceras	<p>Los matarifes trasladan las vísceras blancas arrastrándolas desde la zona de sacrificio hasta la sala de menudencias y no son identificadas con sus respectivas carcasas, (DS 015-2012 AG- Anexo 3: Zona de faenado, Art.68)</p>

Eviscerado	 <p>Foto 6. Contenido ruminal</p>	El contenido ruminal, de los animales de los animales es evacuado del establecimiento en la misma línea de drenaje de los servicios higiénicos y los residuos sólidos (<i>DS 015-2012 AG-Anexo 2: Efluentes</i>)
	 <p>Foto 7. Eviscerado</p>	El eviscerado no se realiza cuando el animal se encuentre suspendido en el aire, además el matarife no utiliza la indumentaria correcta (<i>DS 015-2012 AG- Anexo 3: Zona de faenado</i>)
Izado	 <p>Foto 8. Izado</p>	El matadero permite la participación de otras personas en el proceso de faenado (<i>DS 015-2012 AG-Art.88</i>)
Oreado	 <p>Foto 9. Traslado de carcasas</p>	El proceso de sacrificio de las especies faenadas debe realizarse bajo el mínimo contacto con la superficie del suelo y deben contar con un sistema que permita el flujo continuo (<i>DS 015-2012 AG-Anexo 3:Zona de faenado</i>)

Anexo 3 – Artículos que aplican para el análisis de un matadero de categoría 1

D,S 015-2012 AG	Requisito según el DS 015-2012 AG	Aplica		Observación
		SI	NO	
Artículo 1	Objeto	X		Este artículo aplica, pero solo menciona el objeto del reglamento.
Artículo 2	Definiciones	X		Este artículo aplica, pero solo menciona las definiciones sobre las que se rige el reglamento.
Artículo 3	Ámbito de aplicación	X		Aplica, pero solo establece hasta donde abarca el reglamento.
Artículo 4	Autoridad competente	X		Aplica, pero solo define quien es la autoridad competente.
Artículo 5	Evaluación y control oficial	X		Aplica, pero solo define a quien le corresponde evaluar.
Artículo 6	Cumplimiento y costos de las medidas sanitarias	X		Aplica, pero solo define el costo que se tiene al aplicar las medidas del reglamento.
Artículo 7	Apoyo de otras autoridades	X		Aplica pero solo define autoridades de apoyo.
Artículo 8	Procedimientos operativos estandarizadas de saneamiento	X		Según el DS 015-2012 AG corresponde a todos los mataderos la implementación de los POES.
Artículo 9	Plan de análisis de peligro y puntos críticos de control- HACCP		X	Solo para mataderos de categoría 2 y 3.
Artículo 10	Faenado de animales de abasto	X		Sobre que, el proceso de faenado debe realizarse en mataderos con autorización sanitaria de funcionamiento vigente.
Artículo 11	Autorización sanitaria del proyecto de construcción	X		Los mataderos deben contar con esta autorización para que empiecen a hacer construidos.
Artículo 12	Autorización sanitaria de funcionamiento	X		Los mataderos deben cumplir con esta autorización para realizar el proceso.
Artículo 13	Identificación de los establecimientos	X		Los titulares que tengan autorización automáticamente recibirán un registro.
Artículo 14	Modificación de la autorización sanitaria de funcionamiento	X		Aplica a todos los mataderos de categoría 1,2 y 3.
Artículo 15	Vigencia de la autorización sanitaria de funcionamiento	X		
Artículo 16	Suspensión y cancelación de la autorización de funcionamiento	X		Por malas prácticas y por otros motivos, cualquier matadero puede ser suspendido.

Artículo 17	Transferencia de la autorización sanitaria de funcionamiento	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 18	Bienestar animal	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 19	Ubicación de los mataderos	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 20	Uso de instalaciones de los mataderos	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 21	Prohibición de crianza y engorde en mataderos	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 22	Clasificación de los mataderos	X		
Artículo 23	Matadero de categoría 1	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 24	Mataderos de categoría 2 y 3		X	
Artículo 25	Requisitos de mataderos de categoría 2 y 3		X	
Artículo 26	Diseño de los mataderos	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 27	Zona de deshuesado, cortes, empaque y conservación	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Artículo 28	Capacidad instalada	X		
Artículo 29	Materiales, equipos y superficies	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Capítulo V (Art.30-33)	Del personal de los mataderos	X		Todos los artículos que contienen este capítulo aplican para matadero de categoría 1
Capítulo VI (Art. 34-38)	Del ingreso de los animales al matadero	X		Todos los artículos que contienen este capítulo aplican para matadero de categoría 1
Capítulo VII (Art.39-50)	De la evaluación ante-mortem	X		Todos los artículos que contienen este capítulo aplican para matadero de categoría 1
Capítulo VIII (Art.51-58)	Del proceso de faenado	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplican para matadero de categoría 1
Capítulo VIII -Artículo 59	Faenado de équidos		X	
Capítulo IX (Art.60-62)	Evaluación post mortem	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Capítulo IX - Artículo 63	Control de material fecal en las operaciones del matadero		X	Debe ser comprendido en un plan HACCP
Capítulo IX – Artículo 64	Muestreos oficiales	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.

Capitulo X (Art.65-69)	De los sellos de la evaluación sanitaria y el despacho	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplica para matadero de categoría 1
Capitulo XI (Art.70-73)	De la disposición final	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplica para matadero de categoría 1
Capitulo XII (Art.74-78)	De tratamiento de pieles y centros de rendering	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplica para matadero de categoría 1, 2 y 3
Capitulo XIII (Art.79-81)	De la comercialización	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplica para matadero de categoría 1
Capitulo XIII (Artículo 82)	Almacenamiento de carne de équidos		X	
Capitulo XIII (Artículo 83)	Capacidad máxima de conservación en cámara frigorífica	X		Aplica para todos los mataderos de categoría 1, 2 y 3.
Capitulo XIV (Art.84-90)	De las responsabilidades	X		Todos los artículos que contienen ese capítulo aplica para matadero de categoría 1, 2 y 3
Capitulo XV (Art. 91-95)	De la autorización de médicos veterinarios para el ejercicio de actividades oficiales	X		Los requisitos de los médicos veterinarios son los mismos para todos los mataderos
Capitulo XVI (Artículo 96)	De los derechos de tramitación	X		Aplica para todos los mataderos, sin importar la categoría
Capitulo XVII (Artículo 97)	De las medidas sanitarias	X		Aplica para todos los mataderos, sin importar la categoría
Capitulo XVII (Art. 98-100)	De las infracciones y sanciones	X		Aplica para todos los mataderos, sin importar la categoría

Anexo 4 - Acta de supervisión sanitaria en el mes de enero del año 2017

NA GRI
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

ACTA DE SUPERVISIÓN SANITARIA N° 0004CAVF - 2017

En cumplimiento a lo establecido en el Decreto Supremo N° 015 - 2012 - AG "Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto"; Decreto Supremo N° 029-2007-AG, "Reglamento del Sistema Sanitario Avícola" y su modificatoria Decreto Supremo N° 020-2009-AG; se procede.

En la Localidad de Pomalca siendo las 09:08 horas del día 05/01/17
Se procede a realizar la supervisión sanitaria al Centro de Faenamiento de Aves/matadero (camal)/otros, Gerencia General que tiene la razón Social de Municipalidad distrital de Pomalca, siendo su representante, don Higuel Segura clavo DNI/RUC: 20396129508
y se ubica en Av. Apolmarco Salcedo 340
distrito de Pomalca Provincia: Chiclayo, departamento de Lambayeque, UTM(N) (E) msnm verificandose las siguientes

Observaciones

- Se viene observando que el matadero municipal de Pomalca viene realizando las labores de sacrificio y faena de ganado de abasto.
- sin contar con personal de limpieza quien realice dichos trabajos. Así mismo se observa que las diferentes áreas del matadero.
- se encuentran sucias como son: Corral de encierro de porcinos, zona de beneficiado de los mismos, sala de menudencias entre otros.
- Por otro lado es necesario señalar que se debe de realizar un tratamiento previo de los efluentes antes de ser vertidos.
- al dren ubicado a unos 300 metros del matadero, así mismo deberá contar con autorización de la ANA (autorización nacional del agua) para el vertido de los mismos hacia el dren.
- Es preciso mencionar que con fecha 12 de diciembre de 2016 se ingreso por mesa de partes el caso N° 0162-2016- MINAGRI-SENASA-DESAH el mismo que ordena a presentar ante el MEF un PIP para mejorar en el matadero.

POR LO QUE SE LE : RECOMIENDA ☒ **NOTIFICA** ☐

- Despedir a un personal de limpieza para que realice dicho trabajo antes, durante y después del beneficiado de animales de abasto en el matadero.
- Dotar de materiales y equipos de limpieza a la administración del camal.
- Realizar el tratamiento previo de los efluentes antes de ser vertidos al dren.
- Presentar Proyecto de Inversión Pública (PIP) ante MEF para la ampliación y mejoras de las condiciones sanitarias en el matadero Pomalca.

Siendo las 09:25 horas del mismo día, se dió por terminado la presente diligencia, firmando los presentes para dar fe de lo actuado.

* El Sr. gerente se nega a firmar el acta.

PROPIETARIO
D.N.I.:

ADMINISTRADOR
D.N.I.:

PROFESIONAL RESPONSABLE
SENASA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
INSTITUTO NACIONAL DE SANIDAD AVICOLA

M. V. Carlos Andrés Torres Pardo
INSPECTOR OCIAL DE MATADEROS

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA - LAMBAYEQUE
Carretera a Pomalca Km. 2.5 Telefax: 074-226044
"Hacia la Excelencia en la Atención al Usuario"

Anexo 5 - Requisitos generales cumplidos e incumplidos en relación al DS 015-2012 AG

Los artículos del 1-7 no han sido mencionados en la siguiente hoja de verificación porque contienen definiciones generales, alcance, objetivo, autoridades; que no son importantes de analizar para evaluar su cumplimiento por parte del matadero municipal de Pomalca.

Nº	D.S 015-2012 AG	Requisito según el DS 015-2012 AG	Cumple	
			SI	NO
1	Capítulo I- Artículo 8	Desarrollo e implementación de POES		X
2	Capítulo II- Artículo 10	Faenar especies autorizadas por SENASA		X
3	Capítulo II- Artículo 12	Autorización Sanitaria de funcionamiento		X
4	Capítulo II- Artículo 16	Continua operación del establecimiento	X	
5	Capítulo II- Artículo 18	Cumplimiento con las disposiciones relacionadas con el bienestar animal		X
7	Capítulo II- Artículo 21	No criar y engordar animales de abasto		X
8	Capítulo III- Artículo 23	Aplicar el manual de buenas prácticas de faenado		X
9	Capítulo III- Artículo 23	Aplicar programas de saneamiento		X
10	Capítulo III- Artículo 23	Aplicar programas de control de plagas		X
11	Capítulo III- Artículo 23	Plan interno de rastreabilidad		X
12	Capítulo IV- Artículo 28	No exceder la capacidad instalada de faenado		X
13	Capítulo IV- Artículo 29	Infraestructura y equipos de material resistente, impermeable, no contaminante, de superficie lisa, de fácil limpieza e higienización		X
14	Capítulo VI- Artículo 34	Remitir mensualmente los dispositivos de identificación oficial de los animales de abasto a SENASA		X
15	Capítulo VII- Artículo 38	El médico veterinario determinará los casos en que se debe proveer de alimento a los animales de abasto		X
16	Capítulo VII- Artículo 43	El médico veterinario dictaminará la autorización para el faenado	X	
17	Capítulo VII- Artículo 44	Los animales que ingresen a un matadero, deben ser faenados en ese mismo establecimiento		X
18	Capítulo VII- Artículo 45	En caso de animales enfermos deben ser trasladados al corral de aislamiento para un examen minucioso		X

19	Capítulo VII- Artículo 46	Los animales deben ingresar al matadero por sus propios medios de locomoción	X	
20	Capítulo VII- Artículo 47	Los animales en estado agónico deberán ser faenados de inmediato, priorizando su evaluación ante-morten	X	
21	Capítulo VII- Artículo 49	Las hembras que aborten en el traslado o en el matadero, deben mantenerse en el corral de aislamiento		X
22	Capítulo VII- Artículo 50	La detección o sospecha de alguna enfermedad debe ser informada SENASA		X
23	Capítulo VIII- Artículo 51	El médico veterinario debe verificar antes de iniciarse el faenado que las instalaciones, el personal, utensilios, vestimenta cumple con las buenas prácticas de higiene		X
24	Capítulo VIII- Artículo 55	El proceso de faenado debe realizarse en presencia del médico veterinario, quien debe supervisar todas las operaciones		X
25	Capítulo IX- Artículo 60	El médico veterinario debe realizar una evaluación post-morten, de los productos y subproductos que se generen		X
26	Capítulo IX- Artículo 63	Los mataderos deben incluir en sus POES un sistema de control de material fecal		X
27	Capítulo X- Artículo 65	La evaluación post-morten concluye con el sellado obligatorio de las carcasas (Según el color se determina la autorización para el consumo)		X
28	Capítulo X- Artículo 66	El sello para determinar la autorización para el consumo debe ser de uso alimentario, inocuo y aprobado por SENASA,		X
29	Capítulo X- Artículo 68	Se debe clasificar las carcasas de acuerdo a la norma técnica peruana vigente		X
30	Capítulo X- Artículo 69	Las vísceras blancas deben ser sometidos a limpieza y escaldado, antes de su despacho	X	
31	Capítulo X- Artículo 69	Las carcasas y menudencias deben contar con CSTI y guía de remisión que acredite su salida		X
32	Capítulo XI- Artículo 71	El médico veterinario debe efectuar el comiso de las carcasas, menudencias y sangre cuando su inocuidad se vea afectada.	X	
33	Capítulo XI- Artículo 72	Los materiales empleados para la manipulación de carcasas, carne, menudencias y sangre, no comestibles o comisados, no deben ser utilizados para las de consumo humano		X
34	Capítulo XI- Artículo 73	El médico veterinario debe disponer la condena de la carcasa, carne, menudencias y sangre, cuando estos no sean inocuos	X	
35	Capítulo XI- Artículo 73	La carcasa condenada debe disponerse en un pasadizo exclusivo para este fin		X
36	Capítulo XII- Artículo 74	La limpieza de pieles se realizará en el área destinada para este fin		X

37	Capítulo XIII- Artículo 79	Los estómagos e intestinos que se comercialicen deben estar semicocidos y exentos de mucosa		X
38	Capítulo XIV- Artículo 84	Los titulares de la Autorización de funcionamiento son responsables de proporcionar las condiciones necesarias al personal para el desarrollo de sus actividades		X
39	Capítulo XIV- Artículo 85	En la implementación de POES se debe incluir la desinfección, desinsectación y desratización del establecimiento		X
40	Capítulo XIV- Artículo 86	Mantener un libro de registro diario del ingreso de animales	X	
41	Capítulo XIV- Artículo 87	El médico veterinario debe remitir a SENASA la estadística mensual del faenado de los animales, rendering, comisos y condenas		X
42	Capítulo XIV- Artículo 88	No pueden intervenir en el proceso de faenadas personas ajenas a las actividades del establecimiento.		X
43	Capítulo XIV- Artículo 90	Los titulares de la autorización sanitaria de funcionamiento deberán establecer y publicar los horarios para los servicios que prestan		X
44	Capítulo XV- Artículo 92	El médico veterinario del establecimiento deberá ser colegiado y habilitado	X	
45	Anexo N°2-Agua potable	Disponer de suficiente suministro de agua potable con buena presión		X
46	Anexo N°2-Iluminación	Iluminación de calidad e intensidad requerida		X
47	Anexo N°2-Tecles	Mecanismos para suspender al animal y realizar el faenado	X	
48	Anexo N°2-Ventilación	Las salas deben de disponer de una ventilación adecuada		X
49	Anexo N°2-Equipos	El médico veterinario deberá contar con un ambiente y el equipo mínimo para realizar su labor		X
50	Anexo N°3-Zona de acceso	Cada zona y sección debe encontrarse claramente identificada y señalizada en cuanto accesos, circulación, servicios, seguridad, etc.		X
51	Anexo N°3-Zona de acceso	La zona de acceso al matadero debe facilitar el ingreso por vía pavimentada o permanentemente transitable		X
52	Anexo N°3-Zona de acceso	Las puertas de acceso al matadero deben contar con pediluvios		X
53	Anexo N°3- Zona de abastecimiento	La zona de abastecimiento debe comunicarse directamente con el corral de recepción.		X
54	Anexo N°3- Zona de abastecimiento	El corral de recepción debe estar localizado a distancia adecuada de la zona de faenado y en condiciones que los vientos no trasladen olores, polvo a la zona de faena		X
55	Anexo N°3-Zona de abastecimiento	Los pisos de los corrales deben ser material sólido, desinfectable, antideslizante.		X

56	Anexo N°3-Zona de abastecimiento	El cerco de los corrales debe tener la altura que garantice el aislamiento de los animales y ser construidos con material resistente de fácil limpieza e higienización,		X
57	Anexo N°3-Zona de abastecimiento	Los corrales deberían contar con techos para proteger a los animales en caso de lluvia		X
58	Anexo N°3-Zona de abastecimiento	Cada especie faenado debería contar con el corral de descanso		X
59	Anexo N°3-Zona de faenado	La zona de faenado debe permitir un flujo continuo		X
60	Anexo N°3-Zona de faenado	Los rieles y roldanas deben ser lisas, de material inoxidable	X	
61	Anexo N°3-Zona de faenado	Los pisos deberán tener un declive hacia los sumideros	X	
62	Anexo N°3-Zona de faenado	Todas las instalaciones (infraestructura, piso, equipos) deben estar construidas de forma que sean fáciles de limpiar y desinfectar,		X
63	Anexo N°3-Zona de faenado	Los mataderos que faenen porcinos deben contar con un ambiente exclusivo para su escaldado y pelado	X	
64	Anexo N°3-Zona de faenado	Sistema de riel para elevación de porcinos		X
65	Anexo N°3-Zona de faenado	La zona de menudencia debe contar con suficiente agua caliente y mesas de trabajo		X
66	Anexo N°3-Zona de faenado	La zona de menudencia no debe permitir el paso de personas de la zona de faenado,		X
67	Anexo N°3-Zona de conservación en frío	Debe contar con una cámara frigorífica o una zona de conservación en frío		X
68	Anexo N°3-Zona de embarque	La zona de embarque debe estar cerca o en contacto directo con la zona de oreo		X
69	Anexo N°3-Zona de incineración	La zona de incineración debe estar ubicada en lugares aislados, con medidas de seguridad e higiene		X
70	Anexo N°3-Zona de residuos sólidos	El matadero debe contar con un estercolero y depósito de basura		X

Anexo 6 - Artículos cumplidos e incumplidos en relación al DS 015-2012 AG

Los artículos N° 1-7 no han sido mencionados en la siguiente hoja de verificación porque contienen definiciones generales, alcance, objetivo, autoridades acerca del presente reglamento que no son importantes de analizar en relación a los artículos cumplidos o incumplidos por parte del matadero municipal de Pomalca.

N°	DS 015-2012 AG	Artículos DS 015-2012 AG	Cumple		
			SI	NO	Parcialmente
1	Artículo 8	Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento		X	
2	Artículo 9	No aplica, solo es para mataderos de categoría 1, 2.			
3	Artículo 10	Faenado de animales de abasto en mataderos que cuenten con autorización sanitaria		X	
4	Artículo 11	No aplica, solo es para mataderos en fase de construcción			
5	Artículo 12	Autorización sanitaria de funcionamiento		X	
6	Artículo 13	No se analiza el cumplimiento, debido a que están relacionados con el artículo 12, que es incumplido por el establecimiento			
7	Artículo 14				
8	Artículo 15				
9	Artículo 16				
10	Artículo 17				
11	Artículo 18	Toda actividad relacionada al faenado de abastos debe contribuir al bienestar animal			X
12	Artículo 19	Deben estar ubicados fuera del casco urbano y en zonas no expuestos a inundaciones.		X	
13	Artículo 20	A fin de evitar el impacto negativo en las condiciones sanitaria, está prohibido el uso de la instalaciones para otros fines			X
14	Artículo 21	Prohibición de crianza y engorde de mataderos		X	
15	Artículo 22	No se analiza el cumplimiento, porque presenta definiciones			
16	Artículo 23	Matadero de categoría 1 (10 bovinos, 20 porcinos y 30 ovinos)	X		
17	Artículo 24	No aplica, porque es para mataderos de categoría 2 y 3			
18	Artículo 25				
19	Artículo 26	El matadero deben diseñarse cumpliendo las condiciones higiénico-sanitarias			X
20	Artículo 27	No se analiza el cumplimiento, porque el matadero no cuenta con zona de deshuesado, cortes, empaque y conservación			

21	Artículo 28	Los mataderos deben disponer de espacio necesario para la ejecución satisfactoria de todas sus actividades			X
22	Artículo 29	Materiales equipos y superficies			X
23	Artículo 30	Información del personal de los mataderos		X	
24	Artículo 31	El personal que intervenga en las labores de faenado deberá debe someterse a un examen médico		X	
25	Artículo 32	Indumentaria del personal			X
26	Artículo 33	Debe contar con un médicos veterinario por cada jornada laboral			X
27	Artículo 34	Recepción de animales de abasto			X
28	Artículo 35	Lavado y desinfección de los vehículos		X	
29	Artículo 36	Los animales embarcados en un matadero no pueden ser reembarcados y desembarcados en otro		X	
30	Artículo 37	Los animales que lleguen muertos deben ser admitidos y pasar por una evaluación veterinaria	X		
31	Artículo 38	Descanso obligatorio de los animales de abasto		X	
32	Artículo 39	Obligatoriedad de la evaluación ante norte			X
33	Artículo 40	Propósito de la evaluación de la evaluación ante morten			X
34	Artículo 41	Consideraciones de la evaluación ante morten			X
35	Artículo 42	Evaluación del ganado			X
36	Artículo 43	Dictámenes de la evaluación ante morten			X
37	Artículo 44	Desplazamiento excepcional de animales a otros mataderos		X	
38	Artículo 45	Animales enfermos y sospechosos			X
39	Artículo 46	Animales imposibilitados de ingresar por sus propios medios.	X		
40	Artículo 47	Los animales que estén en estado agónico deben ser faenados de inmediato, priorizando su evaluación ante morten.			X
41	Artículo 48	Distorsión u ocultamiento de afecciones u enfermedades			X
42	Artículo 49	Las hembras que aborten deben mantenerse en un corral aislado		X	
43	Artículo 50	La detección o sospecha de alguna enfermedad debe ser informada a SENASA		X	



44	Artículo 51	Aplicación del manual de buenas prácticas de faenado e higiene		X	
45	Artículo 52	Debe contar con zonas de faena separadas para cada especie		X	
46	Artículo 53	Los equipos y utensilios que entren en contacto con la carne deben tener una superficie lisa, impermeable y no deseada			X
47	Artículo 54	Aturdimiento de los animales	X		
48	Artículo 55	El faenado de los animales se iniciara con autorización del médico veterinario			X
49	Artículo 56	Los animales que se encuentren en tratamiento médico no deben ser faenados	X		
50	Artículo 57	No faenar animales procedentes de eventos pecuarios	X		
51	Artículo 58	Faenado de animales que constituyen riesgo sanitario, el SENASA debe disponer de su faenada al final de la jornada		X	
52	Artículo 59	No aplica, porque es para el faenado de animales équidos.			
53	Artículo 60	Condición de apto para el consumo humano, la evaluación post mortem es una fase obligatoria del faenado			X
54	Artículo 61	Identificación de las menudencias		X	
55	Artículo 62	Inmovilidad de la carnes, sin que lo autorice el médico veterinario			X
56	Artículo 63	No aplica, solo es para los mataderos de categoría 1 y 2.			
57	Artículo 64	No se analiza el cumplimiento, porque este artículo dictamina la función de SENASA.			
58	Artículo 65	Sello de la evaluación sanitaria		X	
59	Artículo 66	Exigencia de la tinta para el sellado de la evaluación sanitaria		X	
60	Artículo 67	Características del sello de la evaluación sanitaria		X	
61	Artículo 68	Clasificación de las carcasas		X	
62	Artículo 69	Despacho de carne, menudencias y guías de remisión		X	
63	Artículo 70	Las carcasas, carne y menudencias no aptos deben estar bajo custodia del médico veterinario			X
64	Artículo 71	El médico veterinario debe efectuar el comiso cuando su inocuidad se vea afectada			X
65	Artículo 72	Los equipos y materiales empleados para la manipulación o procesamiento de la		X	


		carne no comestible o comisada debe ser marcada			
66	Artículo 73	El médico veterinario debe disponer la condena de la carcasa, carne, menudencias y sangre			X
67	Artículo 74	Las pieles deben ser tratadas en una área dispuesta para este fin		X	
68	Artículo 75	El médico veterinario podrá determinar si los despojos tales como contenidos estomacales, pelos, cerdas, podrán ser sometidos a un proceso de rendering		X	
69	Artículo 76	Vigencia de autorización sanitaria de rendering		X	
70	Artículo 77	Solamente serán sometidos a rendering los despojes, previa autorización del médico veterinario		X	
71	Artículo 78	No se analiza el cumplimiento, porque el matadero no realiza rendering			
72	Artículo 79	Los estómagos e intestinos que se comercialicen deben estar exentos de mucosa			X
73	Artículo 80	No se analiza el cumplimiento, porque solo los mataderos con autorización sanitaria pueden comercializar carcasas, carne y menudencias; el matadero de Pomalca no cuenta con la autorización sanitaria de funcionamiento.			
74	Artículo 81	Autorización sanitaria de cámara frigorífica		X	
75	Artículo 82	No aplica, porque en el matadero no se sacrifica ganado équido			
76	Artículo 83	No se analiza el cumplimiento porque el matadero no tiene cámara frigorífica			
77	Artículo 84	Apoyo a la autoridad sanitaria y médicos veterinarios			X
78	Artículo 85	Higienización del matadero		X	
79	Artículo 86	Mantenimiento del libro de registro diario	X		
80	Artículo 87	Estadística mensual de faenado, rendering, comisos y condenas		X	
81	Artículo 88	Se prohíbe el acceso a zonas de mataderos, a personas ajenas al sacrificio		X	
82	Artículo 89	Capacitación del personal		X	
83	Artículo 90	Deben establecer, publicar y cumplir horarios para el servicio de sacrificio			X
84	Artículo 91	Los médicos veterinarios deben tener autorización sanitaria del SENASA	X		
85	Artículo 92	Requisitos y condiciones del médico veterinario			X

86	Artículo 93	Procedimiento para la autorización de profesionales autorizados			X
87	Artículo 94	Vigencia de la autorización de profesionales	X		
88	Artículo 95	No se analiza el cumplimiento, porque es en caso que el médico veterinario cometa una falta			
89	Artículo 96	No se analiza el cumplimiento, porque habla sobre los derechos de tramitación de los procedimientos administrativos			
90	Artículo 97	El personal de SENASA podrá disponer la aplicación o cumplimiento inmediato de las medidas sanitarias tales como: comiso, suspensión, clausura y demás	X		
91	Artículo 98	No aplica, porque las infracciones al reglamento serán determinadas en forma objetiva, más le compete a SENASA			
92	Artículo 99	No se analiza el cumplimiento, porque el matadero solo ha sido notificado y no sancionado,			
93	Artículo 100	No se analiza el cumplimiento, porque el matadero no ha sido multado por infracciones administrativas			

Anexo 7 - Deficiencias en las condiciones de la infraestructura y materiales

Zona	Foto	Deficiencia
Servicios higiénicos	 <p>Foto 1: Servicios higiénicos</p>	<p>Los servicios higiénicos se encuentran dentro de la zona de sacrificio del ganado porcino, y su línea de drenaje se une a la línea de drenaje del proceso de sacrificio de las tres especies (<i>DS 015-2012 – Anexo 2: Efluentes</i>)</p>
Corral de descanso del ganado porcino	 <p>Foto 2: Corral de porcinos</p>	<p>El piso del corral del ganado porcino no es de material sólido, desinfectable ni antideslizante, Además no cuenta con techo para proteger a los animales y el cerco no garantiza el aislamiento de los mismos (<i>DS 015-2012 AG – Anexo 3: Zona de abastecimiento</i>).</p>
Sala de pieles	 <p>Foto3: Sala de pieles</p>  <p>Foto3: Interior de sala de pieles</p>	<p>El matadero debe utilizar esta zona para la recepción, pesado y despacho de pieles de los animales de abasto; asimismo debe estar alejada y separada de la zona de faenado; sin embargo en el matadero de Pomalca, esta zona se encuentra en condiciones precarias que dificultan su utilización, y las pieles son almacenadas a un costado de la zona de sacrificio del ganado mayor (<i>DS 015-2012 AG – Anexo 03: Zona de pieles</i>)</p>

Área de lavado	 <p>Foto 4: Área de lavado</p>	<p>El área de lavado de las vísceras rojas y blancas del ganado porcino, se encuentra en malas condiciones, su material no es resistente, no contaminante ni de fácil limpieza (DS-015-2012 AG- Art. 29)</p>
Zona de entrada	 <p>Foto 5: Zona de entrada</p>	<p>Las puertas de acceso al matadero no cuentan con pediluvios, ni tampoco facilita el ingreso por vía pavimentada a los animales de abasto (DS 015-2012 AG - Anexo 3: Zona de acceso).</p>
Zona mal utilizada	 <p>Foto 6: Crianza de animales</p>	<p>El matadero municipal utiliza un área para la crianza y engorde de animales que no pueden ser sacrificados en el matadero municipal de Pomalca. (DS 015-2012 AG – Art.21)</p>
Sala de máquinas para la bomba de agua	 <p>Foto 7: Sala de máquinas</p>	<p>El matadero cuenta con una sala de máquinas para la activación de la bomba de agua, que no funciona hace varios años, según el Decreto, las áreas que conforman el establecimiento deben estar en funcionamiento. (DS 015-2012 AG - Anexo 3: Zona de acceso).</p>
Pared que limita el camal	 <p>Foto 8: Pared derribada</p>	<p>La pared que delimita el área del matadero municipal de Pomalca se encuentra derribada, hace varios meses, lo que permite el ingreso de personas no autorizadas, animales ajenos al proceso de sacrificio, etc. (DS 15-2012 AG)</p>

<p>Ganchos de oreo</p>	 <p>Foto 7: Ganchos de oreo</p>	<p>Los ganchos de oreo del proceso de oreo del ganado vacuno se encuentran oxidados y sucios, el decreto indica que el material debe ser liso e inoxidable. (DS 015-2012 AG - Anexo 3: Zona de faenado).</p>
<p>Línea de drenaje de residuos sólidos y líquidos</p>	 <p>Foto 8: Línea de drenaje</p>	<p>La línea de drenaje del matadero municipal es utilizada para la evacuación de residuos sólidos y líquidos del proceso de sacrificio; a la que también se une la de servicios higiénicos. Además no cuenta con un sistema de canaleta de desagüe provisto de rejillas y trampas, (DS 015-2012 AG - Anexo 2: Zona efluentes).</p>
<p>Sala de menudencias de ganado menor</p>	 <p>Foto 9: Sala de menudencia</p>	<p>La sala de menudencia del ganado menor no es utilizada en el momento del sacrificio, se encuentra en condiciones precarias, no cuenta con la ventilación adecuada ni la iluminación requerida. (DS 015-2012 AG - Anexo 2: Ventilación e iluminación).</p>
<p>Sala de menudencias de ganado mayor</p>	 <p>Foto 10: Sala de menudencia</p>	<p>La sala de menudencia del ganado mayor es utilizada para el lavado, y almacenamiento de las vísceras rojas y blancas de las tres especies, no cuenta con la ventilación adecuada ni la iluminación requerida, (DS 015-2012 AG - Anexo 2: Ventilación e iluminación).</p>

Anexo 8 - Requisitos cumplidos respecto al diseño en relación al DS 015-2012 AG

La siguiente hoja de cotejo muestra las áreas o zonas con las que actualmente no cumple el matadero municipal de Pomalca.

Nº	D.S 015-2012 AG	Requisito según el DS 015-2012 AG		Cumple			
				SI	NO		
1	Anexo 3	Zona de acceso			X		
2	Anexo 3	Zona de desinfección de vehículos			X		
3	Anexo 3	Zona de abastecimiento		Corral de descanso	X		
4	Anexo 3			Corral de recepción		X	
5	Anexo 3			Corral de asilamiento		X	
6	Anexo 3			Corral de encierro		X	
7	Anexo 3			Duchas		X	
8	Anexo 3	Zona de faenado	Zona sucia	Sección de aturdimiento			X
9	Anexo 3			Sección de sangrado			X
10	Anexo 3			Sección de escaldado y pelado			X
11	Anexo 3			Sección de degüello			X
12	Anexo 3			Sección de desuello			X
13	Anexo 3		Zona limpia	Sección de eviscerado			X
14	Anexo 3			Sección de división de carcasas			X
15	Anexo 3			Sección de evaluación post mortem			X
16	Anexo 3			Sección de limpieza de carcasas			X
17	Anexo 3			Sección de limpieza de menudencias		X	
18	Anexo 3		Sección de pesado y numeración			X	
19	Anexo 3	Zona de evaluación post mortem			X		
20	Anexo 3	Zona de oreo (Para mataderos de segunda categoría se exige una zona de conservación en frio)		X			
21	Anexo 3	Zona de embarque			X		
22	Anexo 3	Zona de pieles		X			
23	Anexo 3	Zona de faenado de emergencia			X		
24	Anexo 3	Zona de incineración y digestor			X		
25	Anexo 3	Zona de necropsia			X		
26	Anexo 3	Almacén de residuos solidos			X		
27	Anexo 3	Almacén de residuos sólidos orgánicos			X		
28	Anexo 3	Zona de cocción			X		
29	Anexo 3	Zona de energía			X		
30	Anexo 3	Almacén de agua			X		
31	Anexo 3	Zona de servicios generales y asistenciales		Servicios higiénicos	X		
32				Oficina del médico veterinario		X	

Anexo 9 - Registro de los animales que son llevados a otros establecimientos

23 mayo del 2018

nombre: Luz E. Vázquez Medina
 Unidad: Camal Municipal Pánuco.
 Turno: 06:00 am - 06:00 p.m.

Ocurrencias

- 06:00 a.m.: Todo en orden y sin ningún percance.
- 09:00 a.m.: Llegada del veterinario
- 10:00 a.m.: Se mató al veterinario
- 10:30 a.m.: Don. Juan Medina trajo un vacuno color negro procedente del C.P. El chorno (162 Kg).
- 12:00 p.m.: Sr. Julio Tello trajo 1 vacuno color bayo procedente del C.P. Invernillo (163 Kg)
- 1:15 p.m.: Don. Jesús Regalado trajo 2 vacunos negros procedentes del C.P. Saltau (uno de 158 kg y el otro de 161 kg)
- 6:00 p.m.: Se realizó limpieza y se procede al cierre del local.

Anexo 10 - Elección de la maquinaria y equipos para el proceso de faenado

La elección de la maquinaria y equipos para el proceso de faenado, es una parte muy importante para determinar la viabilidad del proyecto, de acuerdo a esto, dicha elección se realizó por el método denominado ranking de factores, debido a que permite incorporar en el análisis toda tipo de consideraciones, las cuales se han tomado en cuenta dependiendo del tipo y funcionamiento de cada equipo o máquina que se ha determinado necesaria para el establecimiento.

Anexo 10.1 - Elección del sistema de aspersión del nuevo matadero

Para la elección del sistema de aspersión se han considerado criterios generales importantes en la adquisición de cualquier máquina o equipo, como la fiabilidad de la empresa proveedora, el costo de adquisición y la facilidad de mantenimiento. Pero para determinar que maquinaria necesita un establecimiento, la decisión no solo se puede basar en los criterios anteriormente mencionados; sino en criterios más específicos y propios del funcionamiento de cada máquina. En este caso para la selección del sistema de aspersión se ha considerado la potencia, el caudal, el tipo de material y el tipo de funcionamiento. A continuación se describe porque estos criterios específicos se han considerado importantes para dicha elección:

- **La potencia.** Es un criterio muy importante para la selección de este tipo de máquinas, debido a que del mismo, depende la velocidad con la cual se va a proporcionar energía para su funcionamiento.
- **El caudal.** Es un factor importante para el funcionamiento de este sistema, debido a que el duchado que se pretende realizar a los animales de abasto depende de la presión del agua y de la cantidad de fluido que circula a través de una sección en un tiempo determinado.
- **Tipo de material.** Se considera importante evaluar este factor, debido a que el reglamento en el que se basa el presente proyecto menciona el tipo de material de la maquinaria que intervenga en el proceso de faena.
- **Tipo de funcionamiento.** Es importante evaluar este factor, porque influye en la distribución y en el tamaño del área donde se van a realizar las operaciones de faena.



Los factores generales y específicos, anteriormente mencionados, han sido incluidos en la siguiente matriz de enfrentamiento con la finalidad de determinar la ponderación o el grado de importancia que tiene cada uno de ellos para la adquisición de la misma.

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor de selección	Factor	A	B	C	D	E	F	G	Puntaje	Ponderación
Fiabilidad del proveedor	A		1	1	1	1	1	1	6	14,29 %
Costo de adquisición.	B	1		0	0	1	1	0	3	7,14 %
Caudal	C	1	2		1	1	1	1	7	16,67 %
Potencia	D	1	2	1		1	1	1	7	16,67 %
Facilidad de mantenimiento	E	1	1	1	1		1	1	6	14,29 %
Tipo de funcionamiento	F	1	1	1	1	1		1	6	14,29 %
Tipo de material	G	1	2	1	1	1	1		7	16,67 %
TOTAL									42	100 %

Una vez obtenida la ponderación para cada criterio, se procede a determinar los puntajes para cada una de las alternativas de compra, los cuales se determinan en función a los mejores datos que presenten las fichas técnicas de cada alternativa, que se muestran a continuación:

Ficha técnica de las alternativas de sistemas de aspersión

Especificaciones técnicas	Marcas - modelos	
Fabricante - Modelo	Bernard - 3/250 - Fijo	Bernard - Móvil
Imagen		
Presión	25 bar	20 bar
Costo de adquisición	S/ 2 375	S/ 2 500
Caudal	50 L/min	30 L/min
Potencia	2,2 KW	2,2 KW
Tiempo de vida útil	10 años	10 años
Tipo de material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Facilidad de mantenimiento	Fácil: Existe en el mercado local	Fácil: Existe en el mercado local
Tipo de funcionalidad	Fijo	Móvil
Dimensiones	400*300*780 mm	400*350*750 mm

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

El puntaje de cada criterio considerado para la evaluación de selección del sistema de aspersión, se realiza teniendo en cuenta lo siguiente: 2 significa bueno, 1 regular y 0 malo. A continuación en la siguiente tabla se presenta el puntaje designado para cada criterio y para cada máquina evaluada.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard – 3/250 fijo	Bernard móvil
Fiabilidad del proveedor	2	2
Costo de adquisición.	2	1
Caudal	2	1
Potencia	1	1
Facilidad de mantenimiento	2	2
Tipo de funcionalidad	2	1
Tipo de material	2	2
TOTAL	13	10

Finalmente, se multiplica cada puntaje asignado a cada criterio de selección por la ponderación hallada inicialmente, con la finalidad de obtener un puntaje global, que indica que alternativa representa la mejor opción para realizar la adquisición. En este caso, según la evaluación realizada, la mejor opción representa la máquina Bernard - 3/250 fijo.

Resultados del proceso de selección del sistema de aspersión

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - 3/250 - Fijo	Bernard - Móvil
Fiabilidad de la empresa vendedora	A	14,29 %	0,29	0.29
Costo de adquisición.	B	7,14 %	0,14	0,07
Caudal	C	16,67 %	0,33	0,17
Potencia	D	16,67 %	0,17	0,17
Facilidad de mantenimiento	E	14,29 %	0,29	0,29
Tipo de funcionalidad	F	14,29 %	0,29	0,14
Tipo de material	G	16,67 %	0,33	0,33
TOTAL		100 %	1,83	1,45

Anexo 10.2 - Elección de la pistola neumática de aturdido


Para la elección de la pistola neumática de aturdido, se ha considerado evaluar criterios generales y específicos del equipo. Los criterios generales son la fiabilidad de la empresa proveedora y el costo de adquisición; y los criterios específicos son: el peso, el tipo de control y el cumplimiento con normas de higiene; estos últimos son propios del equipo e influyen bastante en el funcionamiento del mismo, es por eso que se consideran importantes y obtienen una ponderación considerable como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	F	Puntaje	Ponderación
Fiabilidad de la empresa vendedora	A		1	1	1	1	1	5	16,67 %
Costo de adquisición.	B	1		1	1	0	1	4	13,33 %
Número de disparos (para garantizar el bienestar animal)	C	1	1		0	0	0	2	6,67 %
Peso	D	1	1	2		0	0	4	13,33 %
Cumplimiento con normas de higiene	E	1	2	2	2		1	8	26,67 %
Tipo de control (manual o bimanual)	F	1	1	2	2	1		7	23,33 %
TOTAL								30	100 %

Con el resultado de la ponderación determinado en la tabla anterior, se procede a determinar los puntajes de cada criterio para cada alternativa, estos puntajes se determinan en función a cuál de ellas representa una mejor opción para los criterios anteriormente determinados, según la ficha técnica que se muestran a continuación:

Ficha técnica de las alternativas de pistolas neumáticas de aturdido

Especificaciones técnicas	Empresa -marca		
Empresa vendedora	Semeage	Bernard QS1	Bernard QS2
Imagen			
Costo de adquisición.	S/ 1 045	S/ 1 250	S/ 1 350
Número de disparos (para garantizar el bienestar animal)	Un solo disparo	Un solo disparo	Un solo disparo
Peso	13 kg	13,6 kg	12,7 kg
Cumplimiento con normas de higiene	Si	Si	Si
Tipo de control (manual o bimanual)	Bimanual	Bimanual	Bimanual

Fuente: Adaptado de Bernard [24].

Adaptado de Semeage [26]

En la siguiente tabla se muestra el puntaje determinado para cada criterio de cada una de las alternativas. El puntaje 2 significa que la máquina cumple bien con el criterio que se analiza, el puntaje de 1 cumple regular y el puntaje de 0 que no cumple.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Semeage	Bernard QS1	Bernard QS2
Fiabilidad de la empresa vendedora	2	2	2
Costo de adquisición.	2	1	0
Número de disparos (para garantizar el bienestar animal)	2	2	2
Peso	2	0	1
Cumplimiento con normas de higiene	2	2	2
Tipo de control (manual o bimanual)	2	2	2
TOTAL	13	10	9

Finalmente, se multiplica cada puntaje asignado a cada criterio de selección por la ponderación hallada inicialmente, con la finalidad de obtener un puntaje global, que indica que alternativa representa la mejor opción para realizar la adquisición. En este caso, según la evaluación realizada, la mejor opción representa la pistola neumática de sacrificio Semeage.

Resultados del proceso de selección de la pistola neumática de aturrido

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Semeage	Bernard QS1	Bernard QS2
Fiabilidad de la empresa vendedora	A	16,67 %	0,33	0,33	0,33
Costo de adquisición.	B	13,33 %	0,27	0,13	0
Número de disparos (para garantizar el bienestar animal)	C	6,67 %	0,13	0,13	0,13
Peso	D	13,33 %	0,27	0	0,13
Cumplimiento con normas de higiene	E	26,67 %	0,53	0,53	0,53
Tipo de control (manual o bimanual)	F	23,33 %	0,47	0,47	0,47
TOTAL		100 %	2,00	1,60	1,60

Anexo 10.3 – Elección del cajón de aturdimiento para ganado mayor

La elección del cajón o box de aturdimiento para el ganado mayor, incluye la evaluación de factores propios de la máquina; no se puede tomar una decisión basada en los factores que comúnmente se analizan, que no dejan de ser importante, pero se tienen que complementar con otros tipos de factores para una evaluación más completa. A continuación se describe qué criterios se han considerado importantes para dicha elección:

- **Tipo de suelo.** Es un criterio muy importante para la selección de este tipo de máquinas, debido a que influye mucho en el funcionamiento de la misma, ya que de la inclinación del suelo depende si la puerta lateral de salida del animal aturdido funciona de forma manual o automática.
- **Tecnología (tipo de funcionamiento).** La evaluación de este criterio, se considera importante, porque el reglamento menciona en varios apartados que el bienestar animal es importante en este tipo de establecimientos; por lo tanto, el tipo de funcionamiento del box de aturdido debe cumplir y garantizar el bienestar y el menor sufrimiento del animal
- **Tipo de material (paredes y techo).** El material debe cumplir con la resistencia y rigidez necesaria para soportar los choques e intentos de salida del animal antes de ser aturdido. Así mismo debe cumplir con lo que menciona el reglamento.

Los factores anteriormente mencionados, han sido incluidos en la siguiente matriz de enfrentamiento con la finalidad de determinar el grado de importancia que tiene cada uno de ellos al momento de adquirir la máquina

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	G	Puntaje	Ponderación
Tipo de suelo	A		1	1	1	1	1	5	16,67 %
Tipo de material (paredes y techo)	B	1		1	1	1	1	5	16,67 %
Costo de adquisición	C	1	1		0	2	0	4	13,33 %
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	1	1	2		1	1	6	20 %
Garantía	E	1	1	0	1		0	3	10 %
Cumplimiento con normativa de protección y BA	G	1	1	2	1	2		7	23,33 %
TOTAL								30	100 %

La ponderación o el grado de importancia de cada factor, determinada anteriormente, permite que se pueda determinar los puntajes de cada criterio para cada alternativa, estos puntajes se determinan en función a cuál de ellas representa una mejor opción para los criterios anteriormente determinados. En la siguiente tabla se muestra el puntaje determinado, el puntaje 2 significa que la máquina cumple bien con el criterio que se analiza, el puntaje de 1 cumple regular y el puntaje de 0 que no cumple.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Tecno Incar	Blasau	Bernard
Tipo de suelo	2	1	1
Tipo de material (paredes y techo)	2	2	1
Costo de adquisición	0	2	1
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	2	2	1
Garantía	2	2	2
Cumplimiento con normativa de protección y BA	2	0	0
TOTAL	10	9	6

La ficha técnica de cada máquina analizada como posible compra, y con la cual se ha podido determinar el puntaje para cada criterio analizado, es la siguiente:

Ficha técnica de las alternativas de box de aturrido para ganado mayor

Especificaciones técnicas	Empresa o marca		
Empresa	Tecno Incar	Blasau	Bernard
Imagen			
Dimensiones (mm)	2 800 x 960 x 1 650	2 720 x 950 x 1 725	2 750 x 960 x 1 600
Costo de adquisición	S/ 5 200	S/ 5 400	S/ 5 500
Tipo de suelo	Abatible y accionado con el mismo pistón que la puerta de salida lateral.	Abatible, manual y con inclinación a la puerta.	Abatible, manual y con inclinación a la puerta.
Tipo de material	<ul style="list-style-type: none">- Guillotina: Acero galvanizado.- Amarre de cabeza y conjunto de guías: acero inoxidable	Acero galvanizado en caliente por inmersión	Metálica reforzada
Garantía	SI	SI	SI
Cumplimiento con la normativa de protección y BA	Cumple con la normativa según directiva 2006/42/CE.	No especifica	No especifica
Tecnología	Cuenta con un sistema de atrapamiento de cabeza hidráulico conformado por cilindros, válvulas de palanca manuales, racores y latiguillos. Asimismo tiene un cuadro eléctrico con protector de motor, interruptor general y paro de emergencia. Su compuerta superior es basculante hacia abajo con la finalidad de empujar el animal hacia delante.	Cuenta con una compuerta superior basculante hacia abajo, para empujar y retener el animal hacia delante. También tiene incorporado una compuerta frontal basculante, en forma de V para adaptarse al cuello de la res, con movimiento hacia arriba para retener el cuello del animal	Su puerta de entrada es de tipo guillotina. El funcionamiento de la de la puerta de salida es basculante manual. Cuenta con un sistema para atrapar la cabeza del animal y evitar movimientos que perjudiquen la operación de aturdimiento.

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Adaptado de Blasau [29]

Adaptado de Tecno Incar [27]

Con lo anteriormente detallado, se procede a obtener los siguientes resultados mediante el producto de la ponderación y los puntajes determinados para cada criterio, como se muestra en la siguiente tabla:

Resultados del proceso de selección del box de aturdimiento para ganado mayor

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Tecno Incar	Blasau	Bernard
Tipo de suelo	A	16,67 %	0,33	0,17	0,17
Tipo de material (paredes y techo)	B	16,67 %	0,33	0,33	0,17
Costo de adquisición	C	13,33 %	0	0,27	0,13
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	20 %	0,40	0,40	0,20
Garantía	E	10 %	0,20	0,20	0
Cumplimiento con normativa de protección y BA	F	23,33 %	0,47	0	0
TOTAL		100 %	1,73	1,37	0,67

Anexo 10.4 – Elección del cajón de aturdimiento para ganado menor


Para su evaluación de selección, se ha considerado los mismos factores descritos anteriormente en el box de aturdimiento para ganado mayor; debido a que ambos presentan el mismo tipo de funcionamiento y tienen la misma finalidad. En la siguiente tabla se presenta la ponderación determinada para cada uno de ellos:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	G	Puntaje	Ponderación
Tipo de suelo	A		1	1	1	1	1	5	16,67 %
Tipo de material (paredes y techo)	B	1		1	1	1	1	5	16,67 %
Costo de adquisición	C	1	1		0	2	0	4	13,33 %
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	1	1	2		1	1	6	20 %
Garantía	E	1	1	0	1		0	3	10 %
Cumplimiento con normativa de protección y BA	G	1	1	2	1	2		7	23,33 %
TOTAL								30	100 %

Con el resultado de la ponderación determinado en la tabla anterior, se procede a determinar los puntajes de cada criterio para cada alternativa, estos puntajes se determinan en función a cuál de ellas representa una mejor opción para los criterios anteriormente determinados, según la ficha técnica que se muestran a continuación:

Ficha técnica de las alternativas de box de aturdido para ganado menor

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Blasau	Mecanova
Imagen		
Dimensiones (mm)	1 300 x 1 600 x 1 400	1 200 x 1540 x 1 350
Costo de adquisición	S/ 4 950	S/ 4 500
Tipo de suelo	Abatible, manual y con inclinación a la puerta.	Suelo inclinado de chapa para expulsar fácilmente el animal
Tipo de material	Acero Inoxidable Aisi 304	Acero Inoxidable Aisi 304
Garantía	SI	SI
Cumplimiento con la normativa de protección y BA	Cumple con la normativa en máquinas según directiva 2006/42/CE.	Cumple con la normativa en máquinas según directiva 2006/42/CE. Cumple con la normativa en materia de protección y BA según directiva 93/119/CE
Tecnología	Su compuerta lateral es de expulsión automática y funciona mediante pistón neumático y accionamiento con válvula manual. Así mismo tiene incorporado una compuerta de entrada automática tipo guillotina que funciona mediante pistón neumático y accionamiento con válvula manual. Por otro lado cuenta con un orificio en la parte frontal para acceder a la cabeza del cerdo y proceder con el aturdimiento.	Incluye puerta tajadera de acceso y dosificación. También cuenta con una puerta de salida y presión, dicha puerta inmoviliza al animal y lo libera una vez aturdido. Los sistemas neumáticos de control del Box son instalados conforme a la mejor ergonomía y forma de trabajo de los operarios.

Fuente: Adaptado de Blasau [29]

Adaptado de Mecanova [28]

En la siguiente tabla se muestra el puntaje determinado para cada criterio de cada una de las alternativas. El puntaje 2 significa que la máquina cumple con el criterio que se analiza, el puntaje de 1 cumple regular y el puntaje de 0 que no cumple.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Blasau	Mecanova
Tipo de suelo	1	2
Tipo de material (paredes y techo)	2	2
Costo de adquisición	0	2
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	2	2
Garantía	2	2
Cumplimiento con normativa de protección y BA	2	2
TOTAL	9	12

Finalmente, para determinar que alternativa de compra representa la mejor opción, se realiza la multiplicación de la ponderación hallada inicialmente con el puntaje obtenido para cada criterio, el resultado permite concluir que el box de aturdimiento que representa la mejor opción para el establecimiento es el de la empresa Mecanova, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Resultados del proceso de selección del box de aturdimiento para ganado menor

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Blasau	Mecanova
Tipo de suelo	A	16,67 %	0,17	0,33
Tipo de material (paredes y techo)	B	16,67 %	0,33	0,33
Costo de adquisición	C	13,33 %	0	0,27
Tecnología (Tipo de funcionamiento)	D	20 %	0,40	0,40
Garantía	E	10 %	0,20	0,20
Cumplimiento con normativa de protección y BA	F	23,33 %	0,47	0,47
TOTAL		100 %	1,73	2

Anexo 10.5 – Elección del polipasto de elevación

Uno de los criterios más importantes en la elección del polipasto de elevación, es el cumplimiento con la normativa de higiene y protección; que hace referencia al cumplimiento de certificaciones que garanticen que el producto ha sido sometido a diversas pruebas y que el material con el que ha sido elaborado cumple con las condiciones necesarias para una fácil limpieza. Además del factor anteriormente descrito, se debe considerar otros factores con la finalidad de obtener una evaluación completa y que la posible adquisición sea la correcta para el fin que se requiere. A continuación se describe qué otros criterios se han considerado importantes para dicha elección:

- **Velocidad.** Es un criterio importante al momento de evaluar la compra de este tipo de máquinas, debido a que determina el tiempo que se requiere para elevar al animal una vez aturdido y además influye en el tiempo total de la operación de faenado.
- **Potencia del motor.** Se ha considerado analizar este factor, porque de él, depende la velocidad con la cual se va a proporcionar energía para el funcionamiento de la máquina.
- **Capacidad de carga.** Este criterio es de suma importancia al momento de decidir que alternativa de compra representa la mejor opción, debido a que de este factor depende la masa que pueda elevar la máquina, la cual tiene que ser mayor a 280 kg, porque representa la masa promedio del animal aturdido.
- **Tipo de material.** Para este tipo de máquinas, el material debe ser resistente, capaz de soportar grandes masas sin sufrir ningún tipo de alteraciones.



Los factores anteriormente mencionados, han sido incluidos en la siguiente matriz de enfrentamiento con la finalidad de determinar el grado de importancia que tiene cada uno de ellos al momento de adquirir la máquina.

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	G	Puntaje	Ponderación
Tipo de material	A		1	1	1	1	0	4	13,33 %
Velocidad	B	1		1	1	2	1	6	20 %
Potencia del motor	C	1	1		1	2	1	6	20 %
Capacidad de carga	D	1	1	1		1	1	5	16,67 %
Diámetro de la cadena y numero de ramales	E	1	0	0	1		0	2	6,67 %
Cumplimiento con normativa higiene y protección	G	2	1	1	1	2		7	23,33%
TOTAL								30	100 %

Una vez que se tiene el grado de importancia de cada factor, en función de la ficha técnica de cada alternativa de compra, se determina los puntajes de cada criterio, considerando cuál de las alternativas representan una mejor opción para realizar la adquisición. A continuación se presen la ficha técnica de cada alternativa de compra:

Ficha técnica de las alternativas del polipasto de elevación

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Bernard	Sercables
Imagen		
Tipo de material	Cuerpo de aluminio tratado de alta resistencia. Engranajes en baño de aceite con engrase de por vida.	Ganchos y cadenas de acero inoxidable
Velocidad	6 m/min	10,1 m/min
Potencia del motor	2 KW	1,1 KW
Capacidad de carga	500 kg	500 kg
Diámetro de la cadena y numero de ramales	6,5 mm 1 ramal	6,3 mm 1 ramal
Cumplimiento con normativa de protección	Suministrados con Certificado de Prueba y Certificado CE.	No especifica
Otras especificaciones	Cadena de grado 80 anti-desgaste. Cuenta con un motor de freno y una botonera con pulsador de emergencia.	Protección del motor IP-54, protección de la botonera IP-65

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Adaptado de Sercables [30]

Comparando los datos que se presentan en la ficha técnica de ambas alternativas, se obtiene el siguiente puntaje presentado en la siguiente tabla. El puntaje de 2 indica que cumple bien con el criterio analizado, el puntaje de 1 que cumple regular y el puntaje de 0 que no cumple, como se muestra a continuación:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard	Sercables
Tipo de material	2	1
Velocidad	1	2
Potencia del motor	2	1
Capacidad de carga	2	2
Diámetro de la cadena y numero de ramales	2	2
Cumplimiento con normativa de protección	2	1
TOTAL	11	9

Por último, para determinar que alternativa de compra representa la mejor opción, se realiza el producto de la ponderación por el puntaje de cada criterio, el resultado permite concluir que el polipasto de elevación que representa la mejor opción para el establecimiento es el de la empresa Bernard, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Resultados del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Sercables
Tipo de material	A	13,33 %	0,27	0,13
Velocidad	B	20 %	0,20	0,40
Potencia del motor	C	20 %	0,40	0,20
Capacidad de carga	D	16,67 %	0,33	0,33
Diámetro de la cadena y numero de ramales	E	6,67 %	0,13	0,13
Cumplimiento con normativa de protección	F	23,33%	0,47	0,23
TOTAL		100 %	1,8	1,43

Anexo 10.6 – Elección de la máquina de escaldado y pelado mixta

Para su elección se ha evaluado criterios que normalmente se evalúan en la elección de una máquina como el costo y la fiabilidad del proveedor. Además, de estos criterios se ha considerado la evaluación de criterios más específicos como el tipo de material, el tipo de rodillo y la tecnología. A continuación se explica la razón porque se han considerados estos criterios para la evaluación:



- **Tipo de material.** El material debe ser resistente, capaz de soportar altas temperaturas sin sufrir ningún tipo de alteración.
- **Tipo de rodillo.** Al estar en contacto directo con la piel del porcino, la forma y el tipo de material deben garantizar que el porcino no sufrirá ningún tipo de alteración que pueda afectar la calidad de la carne.
- **Tecnología.** Este criterio está directamente relacionado con el tipo de funcionamiento que tiene la máquina, el cual debe cumplir en garantizar la sanidad e inocuidad de la carne.

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
Tipo de material	A		1	1	0	1	1	0	4	9,52 %
Costo de adquisición	B	1		2	0	1	1	0	6	11,90 %
Tipo de rodillo de escaldado	C	1	0		0	0	1	0	2	4,76 %
Fiabilidad del proveedor	E	2	2	2		1	1	1	11	21,43 %
Producción	F	1	1	2	1		1	1	8	16,67 %
Número de funciones	G	1	1	1	1	1		1	8	14,29 %
Tecnología (tipo de funcionamiento)	H	2	2	2	1	1	1		10	21,43
TOTAL									42	100 %

A continuación se presenta la ficha técnica de cada alternativa de compra, con la finalidad de determinar el puntaje que se va a asignar a cada criterio; este puntaje será asignado en función a las especificaciones que se presenten:

Ficha técnica de las alternativas de máquinas de escaldado y pelado

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Bernard	Blasau
Imagen		
Tipo de material	Construida totalmente en acero inoxidable 18/8.	Construida en acero galvanizado en caliente por inmersión y puertas en acero inoxidable
Costo de adquisición	S/ 18 000	S/ 16 625
Tipo de rodillo de escaldado	Eje pelador con 33 rascadores.	Con 2 rodillos con palas de raspado de goma, accionadas mediante motor de 2,2 KW
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Cuenta con 30 años de trayectoria y con certificaciones que lo acreditan
Producción	20 cerdos/hora	15-20 cerdos/hora
Numero de funciones	Dos: Escaldado y pelado	Dos: Escaldado y pelado
Tecnología (Funcionamiento)	<p>El calentamiento del agua es mediante electricidad por dos resistencias de 6 watts. La carga y descarga de la máquina se produce por un mismo lado. Asimismo cuenta con un cuadro de mandos para el control de temperatura y maniobra.</p> <p>Se conecta a: desagüe de diámetro variable según necesidades.</p> <p>Dimensiones 2250x1100x1470 mm</p>	<p>El calentamiento del agua se realiza mediante resistencia eléctrica o mediante vapor. Cuenta también con una palanca expulsora del animal, con funcionamiento manual o accionamiento neumático. Asimismo, existe un cuadro de mandos para puesta en marcha, maniobra y control de temperatura (colocado a la derecha o a la izquierda, según instalación).</p> <p>La entrada de agua se produce en el lateral opuesto al de cuadro de mandos y el tiempo de escaldado y depilado es de 3 minutos aproximadamente</p>

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Adaptado de Blassau [29]

La comparación de las especificaciones que se presentan en la ficha técnica de las dos alternativas, permiten obtener el siguiente puntaje para cada una de ellas.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard	Blassau
Tipo de material	2	2
Costo de adquisición	1	2
Tipo de rodillo de escaldado	2	2
Fiabilidad del proveedor	2	2
Producción	2	2
Numero de funciones	2	2
Tecnología (Funcionamiento)	1	2
TOTAL	12	14




El puntaje determinado en la tabla anterior y la ponderación hallada inicialmente, permiten obtener el resultado del proceso de selección, que indica que la máquina de escaldado y pelado de la empresa Blassau representa la mejor opción de adquisición, como se muestra a continuación:

Resultados del proceso de selección de la máquina de escaldado y pelado

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Blassau
Tipo de material	A	9,52 %	0,19	0,19
Costo de adquisición	B	11,90 %	0,12	0,24
Tipo de rodillo de escaldado	C	4,76 %	0,10	0,10
Fiabilidad del proveedor	D	21,43 %	0,43	0,43
Producción	E	16,67 %	0,33	0,33
Numero de funciones	F	14,29 %	0,29	0,29
Tecnología (Funcionamiento)	G	21,43	0,43	0,43
TOTAL		100 %	1,88	2

Después de determinar la ponderación de cada factor considerado, se procede a determinar los puntajes en función de la ficha técnica de cada alternativa de compra, la cual se muestra a continuación:

Ficha técnica de las alternativas de sierra eléctrica

Especificaciones técnicas	Empresa o marca		
	Bernard - Sierra circular neumática SCN300	Bernard - Sierra circular Eléctrica COLT	Meat Processing power
Imagen			
Tipo de material	Engranajes de gran dureza y fabricación en acero inoxidable	Construida con materiales anticorrosivos.	Construida con acero inoxidable y engranajes de gran dureza.
Velocidad	3 900 rpm	4 300 rpm	1 150 rpm
Potencia del motor	2 CV	2,8 CV	2,03 CV
Funciones	En vacunos, este equipo permite realizar el corte de cuartos, bistecs, lomo, espaldas. Mientras que en porcinos; permite realizar el corte de huesos.	Para efectuar todo tipo de operaciones de despiece.	Para efectuar todo tipo de operaciones de despiece.
Peso del equipo	6,5 kg	7 kg	17 kg
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Certificado según DIN EN ISO 9001: 2015.
Profundidad de corte máxima	112 mm	125 mm	130 mm
Otras especificaciones	Tres medidas de hoja para una mejor adaptación.	Gatillo de mando situado en la empuñadura Completamente cerrada y a prueba de humedad.	Sus superficies son lisas y fáciles de limpiar. La posición de agarre es ergonómica. Cuenta con un freno de fuerza centrífuga montado y patentado para parada de hoja de sierra.

Fuente: Adaptado de Bernard [24]

Adaptado de Meat processing power [31]

La comparación de las especificaciones que se presentan en la ficha técnica de las dos alternativas, permiten obtener el siguiente puntaje para cada una de ellas. El puntaje de 2 significa que cumple bien con el criterio analizado, el puntaje de 1 que cumple regular y el puntaje de 0 que no cumple. A continuación se muestra el puntaje para cada alternativa:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard - Sierra circular neumática SCN300	Bernard - Sierra circular Eléctrica COLT	Meat Procesing power
Tipo de material	2	2	2
Velocidad	1	2	0
Potencia del motor	2	2	2
Funciones	1	2	2
Peso del equipo	1	2	0
Fiabilidad del proveedor	2	2	2
Profundidad de corte máxima	1	1	2
TOTAL	10	13	10



El puntaje determinado en la tabla anterior y la ponderación hallada inicialmente, permiten obtener el resultado del proceso de selección, que indica que la sierra circular eléctrica COLT de la empresa Bernard representa la mejor opción de adquisición, como se muestra a continuación:

Resultados del proceso de selección de la sierra eléctrica

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Sierra circular neumática SCN300	Bernard - Sierra circular Eléctrica COLT	Meat Procesing power
Tipo de material	A	9,52 %	0,19	0,19	0,19
Velocidad	B	7,14 %	0,07	0,14	0
Potencia del motor	C	19,05 %	0,38	0,38	0,38
Funciones	D	14,29 %	0,14	0,29	0,29
Peso del equipo	E	14 ,29 %	0,14	0,29	0
Fiabilidad del proveedor	F	26,19 %	0,52	0,52	0,52
Profundidad de corte máxima	G	9,52 %	0,10	0,10	0,19
TOTAL		100 %	1,55	1,90	1,57

A continuación se presenta la ficha técnica de dos balanzas tipo riel, con la finalidad de evaluar y comparar las especificaciones técnicas de cada una de ellas y asignarles un puntaje, teniendo en cuenta cuál de ellas es la más adecuada y representa una mejor opción de compra.

Ficha técnica de las alternativas de sierra eléctrica

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Bernard	Tecmesi S.R.L
Imagen		
Capacidad máxima	600kg	600 kg
Tipo de material	Carcasa en acero inoxidable.	Carcasa en acero inoxidable.
Funciones	Funciones: Peso Bruto - Peso Neto - Tara - Autocero – Cuenta piezas	Funciones: Peso Bruto - Peso Neto - Tara - Autocero – Cuenta piezas
Precisión	30 kg \pm 5 g	30 kg \pm 8g
Memoria	Memoria de peso unitario para 20 artículos. Memoria para 100 artículos (peso objetivo, peso/% mínimo, peso/% máximo).	Memoria de peso unitario para 25 artículos. Memoria para 90 artículos (peso objetivo, peso/% mínimo, peso/% máximo)
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Cuenta con 33 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan
Otras especificaciones	Display: LED de 5 dígitos (25 mm de altura). Dimensiones: 280x150x450 mm	Totalmente hermética e inoxidable, no sufrirá ningún tipo de alteraciones por sobresaturación ambiental o vapores emergentes de procesos de elaboración. Dimensiones: 290x180x400 mm

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Adaptado de Tecmesi [32]

Comparando las fichas técnicas de ambas empresas, se realiza la siguiente puntuación, teniendo en cuenta que 2 significa un puntaje bueno, 1 un puntaje regular y 0 un puntaje malo. El puntaje que se obtiene, se muestra a continuación:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard	Tecmesi SRL
Capacidad máxima	2	2
Tipo de material	2	2
Funciones	2	2
Precisión	2	1
Memoria	2	2
Fiabilidad del proveedor	2	2
TOTAL	12	11

Una vez obtenido el puntaje y la ponderación de cada criterio, se procede a realizar el producto de ambas, con la finalidad de obtener un puntaje global que indicará cuál de las dos alternativas, representa la mejor opción de compra. Este puntaje se muestra a continuación:

Resultados del proceso de selección de la balanza tipo riel

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard	Tecmesi SRL
Capacidad máxima	A	16,13 %	0,32	0,32
Tipo de material	B	9,68 %	0,19	0,19
Funciones	C	12,90 %	0,26	0,26
Precisión	D	22,58 %	0,45	0,23
Memoria	E	12,90 %	0,26	0,26
Fiabilidad del proveedor	F	25,81 %	0,52	0,52
TOTAL		100 %	2	1,77

Anexo 10.9 - Elección de mueble con cajones

Este mueble, no interviene de manera directa con las operaciones de faena; pero si permite el almacenamiento de diversas herramientas que en alguna etapa del proceso van a tener contacto con la carne de los animales de abasto. Es por eso que se cree conveniente analizar los siguientes factores: el tipo de material y la facilidad de limpieza. A continuación se presenta la razón por la cual se ha considerado estos criterios para la elección de este mueble:

- **Tipo de material.** Se considera evaluar este factor al momento de evaluar la compra, porque el mueble va a tener contacto con herramientas que posteriormente con las carcasas; es por eso que el material del mueble debe ser el idóneo para garantizar la inocuidad de la carne.
- **Facilidad de limpieza.** Este criterio hace referencia, a que tan factible es realizar la limpieza del mueble relacionándolo con el tipo de funcionamiento de las puertas y los cajones.

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderación
Tipo de material	A		1	0	0	1	2	10 %
Facilidad de limpieza	B	1		1	1	1	4	20 %
Número de puertas	C	2	1		1	2	6	30 %
Número de cajones	D	2	1	1		2	6	30 %
Ventilación	E	1	1	0	0		2	10 %
TOTAL							20	100 %

Una vez que se obtiene la ponderación de cada factor, se procede a evaluar y comparar las especificaciones técnicas de los muebles, con la finalidad de asignarles un puntaje. A continuación se presenta la ficha técnica de dos muebles para realizar dicha evaluación.

Ficha técnica de las alternativas de mueble

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Bernard - Mueble con puertas abatible	Bernard - Mueble con cajones y puertas
Imagen		
Tipo de material	Diseñado totalmente en acero inoxidable	Acero inoxidable
Facilidad de limpieza	Si, debido que la superficies del equipo es lisa	Fácil limpieza debido a que cuenta con cajones y puertas correderas
Número de puertas	2	2
Número de cajones	4	6
Ventilación	Si	Si
Dimensiones	1 000x600x850 mm	1 650x550x900 mm

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Comparando las fichas técnicas de ambos muebles, se realiza la siguiente puntuación, teniendo en cuenta que 2 significa un puntaje bueno, 1 un puntaje regular y 0 un puntaje malo. El puntaje que se obtiene, se muestra a continuación:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard - Mueble con puertas abatible	Bernard - Mueble con cajones y puertas
Tipo de material	2	2
Facilidad de limpieza	2	2
Número de puertas	2	2
Número de cajones	1	2
Ventilación	2	2
TOTAL	9	10

Finalmente con el puntaje asignado y la ponderación obtenida inicialmente, se realiza el producto de ambas para obtener un puntaje que decida que mueble representa la mejor opción para realizar la compra, que es el mueble con cajones y puertas de la empresa Bernard. A continuación se presenta dicho resultado:

Resultados del proceso de selección del mueble

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Mueble con puertas abatible	Bernard - Mueble con cajones y puertas
Tipo de material	A	10 %	0,2	0,2
Facilidad de limpieza	B	20 %	0,40	0,40
Número de puertas	C	30 %	0,60	0,60
Número de cajones	D	30 %	0,30	0,60
Ventilación	E	10 %	0,20	0,20
TOTAL		100 %	1,7	2

Anexo 10.10 - Elección del microscopio

Para determinar qué tipo de microscopio necesita un establecimiento, la decisión se debe basar en criterios específicos y propios del funcionamiento del equipo. En este caso para la selección del microscopio se ha considerado el sistema de enfoque, el sistema de iluminación, el condensador y el número de oculares. A continuación, se describe porque estos criterios específicos se han considerado importantes para dicha elección:

- **Sistema de enfoque.** Es uno de los criterios más importantes que se debe tener en cuenta al momento de evaluar la compra de un microscopio. Este sistema debe hacer coincidir los rayos de luz que llegan al microscopio con un punto llamado foco, que a su vez va a coincidir con el sensor del microscopio; todo esto va a permitir que la imagen sea nítida a una distancia concreta
- **Sistema de iluminación.** Al igual que el sistema de enfoque, es otro criterio que representa gran importancia, debido a que el sistema de iluminación se encarga de producir o captar, reflejar y regular la intensidad de la luz que se utiliza para la observación microscópica. Todo esto va a permitir una mejor visualización de las carcasas al momento de realizar su evaluación.
- **Condensador.** Es un lente que se utiliza para corregir el alejamiento paulatino de los rayos emitidos por una fuente de luz puntual y así permitir que iluminen de una manera forma uniforme las superficies de lo que se analiza.
- **Numero de oculares.** Cantidad de oculares que permiten observar el objeto que se analiza

Los factores anteriormente mencionados, han sido incluidos en la siguiente matriz de enfrentamiento con la finalidad de determinar la ponderación o el grado de importancia que tiene cada uno de ellos para la adquisición del equipo:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	F	Puntaje	Ponderación
Sistema de enfoque	A		1	2	2	1	1	7	23,33 %
Sistema de iluminación	B	1		2	2	1	1	7	23, 33%
Número de oculares	C	0	0		1	1	0	2	6,67 %
Garantía	D	0	0	1		1	0	2	6,67 %
Cabezal	E	1	1	1	1		1	4	16,67 %
Uso de condensador	F	1	1	2	2		1	7	23, 33%
TOTAL								30	100 %

Una vez obtenida la ponderación para cada criterio, se procede a determinar los puntajes para cada una de las alternativas de compra, los cuales se determinan en función a los mejores datos que presenten las fichas técnicas de cada alternativa.



Comparando las fichas técnicas de ambos microscopios, se realiza la siguiente puntuación, teniendo en cuenta que 2 significa un puntaje bueno, 1 un puntaje regular y 0 un puntaje malo. El mayor puntaje lo obtiene el Microscopio Novex B trinocular, pero esto no determina la adquisición del mismo, debido a que se tiene que multiplicar por la ponderación para obtener un puntaje certero y global.

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard - Microscopio Novex B trinocular	Bernard – Microscopio monocular
Sistema de enfoque	2	2
Sistema de iluminación	2	2
Número de oculares	2	1
Garantía	2	2
Cabezal	2	2
Uso de condensador	2	0
TOTAL	12	9

Las fichas técnicas con las cuales se determinó el puntaje anterior se presentan a continuación. Ambos equipos analizados son fabricados por la empresa José Bernard, dedicada a la fabricación de todo tipo de maquinarias, herramientas y equipos para el sacrificio de animales de abasto; cabe resaltar que es una empresa con 27 años de experiencia en el sector y por lo tanto fiable para realizar la adquisición.

Ficha técnica de las alternativas de microscopio

Especificaciones técnicas		Empresas	
Empresa		Bernard - Microscopio Novex B trinocular BTP LED para campo	Bernard – Microscopio monocular
Imagen			
Sistema de enfoque		Ajuste macro y micrométrico coaxial con graduaciones de 0.002mm. Ajuste de fricción en el mando micrométrico. Tope de protección para proteger los objetivos y la preparación.	Ajustes macro y micrométrico con graduación 0.002mm. Fricción del ajuste regulable. Tope de protección de la preparación regulable.
Sistema de iluminación		Por diodo LED de 3 W con intensidad regulable, con baterías recargables y alimentación de 230V integrada en la base. Suministrado con el cable de toma de corriente.	Por diodo LED de 3 W con intensidad regulable, con baterías recargables y alimentación de 230V integrada en la base. Suministrado con el cable de toma de corriente.
Numero de oculares		2 De gran campo WF10x/18mm con puntero.	1 De gran campo WF10x/18mm con puntero.
Garantía		5 años de garantía	5 años de garantía
Cabezal		Trinocular orientable a 360° y tubos inclinados a 30°. Longitud del tubo 160 mm. Distancia interpupilar de 55 a 75 mm.	Monocular, inclinado a 45°, rotativo sobre a 360°. Longitud del tubo 160mm.
Condensador		De tipo Abbe 1,25 centrable con diafragma iris, porta filtro, y filtro azul. Condensador regulable en altura.	No especifica.
Otras especificaciones		Platina: 120 x 135 mm dotada de una platina con movimientos ortogonales sobre rodamientos ruedas de con un rango de 75 x 75 mm. Doble Nonius 0.1mm. Soporte para preparación amovible.	Torreta: Para 4 objetivos. Mecanismo montado sobre rodamientos de bolas. Platina: Cuadrada de 120 x 120 mm

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Finalmente con el puntaje y la ponderación obtenida anteriormente, el último paso es realizar la multiplicación de cada ponderación por el puntaje asignado de cada criterio. El resultado muestra que la mejor opción para realizar la adquisición es el Microscopio Novex B trinocular, como se muestra a continuación:

Resultados del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard - Microscopio Novex B trinocular	Bernard – Microscopio monocular
Sistema de enfoque	A	23,33 %	0,47	0,47
Sistema de iluminación	B	23, 33%	0,47	0,47
Número de oculares	C	6,67 %	0,13	0,07
Garantía	D	6,67 %	0,13	0,13
Cabezal	E	16,67 %	0,33	0,33
Uso de condensador	F	23, 33%	0,47	0
TOTAL		100 %	2	1,46

Anexo 10.11 - Elección de la cocina industrial



Los criterios para determinar la adquisición de una cocina industrial para el nuevo camal municipal, están basados mayormente en el tipo de material, la potencia y el número de válvulas, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderación
Tipo de material	A		0	1	2	1	5	20 %
Potencia	B	2		1	2	1	7	30 %
Garantía	C	1	1		1	0	1	15 %
Número y tipo de válvulas	D	0	0	1		0	1	5 %
Tipo de funcionamiento	E	1	1	2	2		6	30 %
TOTAL							20	100 %

Asimismo también se consideró otros criterios, que se creen necesarios para realizar una evaluación completa y adquirir el equipo que represente la mejor opción según el análisis. A continuación se presenta la ficha de dos cocinas industriales para someterlas a una evaluación:

Ficha técnica de las alternativas de cocina industrial

Especificaciones técnicas	Empresas	
	Bernard – Modelo C212	Bernard – Modelo B21
Empresa		
Imagen		
Tipo de material	Fabricado con planchas de Acero Inoxidable calidad AISI 304 2B	Acero inoxidable
Potencia	172 BTU/hora	180 BTU/hora
Garantía	1 año de garantiza	1,5 años de garantía
Número y tipo de válvulas	7 Válvulas de dos posiciones max/min	6 Válvulas de dos posiciones max/min
Tipo de funcionamiento	A gas	A gas
Dimensiones	1250*700*850	1 200x700x900 mm

Fuente: Adaptado de Bernard [24]

Comparando cada criterio determinado de las dos alternativas, se realiza la asignación de los puntajes que se muestran en la siguiente tabla:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard – Modelo C212	Bernard – Modelo B21
Tipo de material	2	2
Potencia	1	2
Garantía	1	2
Número y tipo de válvulas	2	1
Tipo de funcionamiento	2	2
TOTAL	8	9

Finalmente, se realiza el producto de la ponderación y el puntaje asignado, teniendo como resultado que la mejor opción es la cocina industrial modelo B21 de la empresa Bernard, como se muestra:

Resultados del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard – Modelo C212	Bernard – Modelo B21
Tipo de material	A	20 %	0,4	0,4
Potencia	B	30 %	0,3	0,6
Garantía	C	15 %	0,15	0,3
Número y tipo de válvulas	D	5 %	0,10	0,05
Tipo de funcionamiento	E	30 %	0,6	0,6
TOTAL		100 %	1,55	1,95

Anexo 10.12 - Elección del lavadero de vísceras

El lavadero de vísceras con los subproductos de los animales sacrificados, es por eso que también es importante analizar el tipo de material y la fiabilidad del proveedor al momento de evaluar la posible compra. A continuación se presenta la matriz de enfrentamiento de los factores mencionados:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	Puntaje	Ponderación
Capacidad	A		1	2	1	4	33,33 %
Tipo de material	B	1		1	0	2	16,7 %
Resistencia	C	0	1		1	2	16,7 %
Fiabilidad del proveedor	D	1	2	1		4	33,3 %
TOTAL						12	100 %

Una vez que se obtiene la ponderación de cada factor, se procede a evaluar y comparas las especificaciones técnicas de los lavaderos, con la finalidad de asignarles un puntaje. A continuación se presenta la ficha técnica de dos lavaderos para realizar dicha evaluación.

Ficha técnica de las alternativas de cocina industrial

Especificaciones técnicas	Empresas	
Empresa	Bernard - Fregadero gran capacidad	Bernard - Fregadero
Imagen		
Capacidad	Gran capacidad de lavado	Poca capacidad de lavado
Tipo de material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Resistencia	Gran resistencia.	Gran resistencia
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan
Dimensiones	1 000 x 700 x 850 mm	1 000 x 700 x 850 mm

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Comparando las fichas técnicas de ambos lavaderos, se realiza la siguiente puntuación, teniendo en cuenta que 2 significa un puntaje bueno, 1 un puntaje regular y 0 un puntaje malo. El puntaje que se obtiene, se muestra a continuación:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Fregadero gran capacidad	Fregadero
Capacidad	2	1
Tipo de material	2	2
Resistencia	2	2
Fiabilidad del proveedor	2	2
TOTAL	8	7

Finalmente con el puntaje asignado y la ponderación obtenida inicialmente, se realiza el producto de ambas para obtener un puntaje que decida que lavadero representa la mejor opción para realizar la compra, que es el fregadero con gran capacidad de la empresa Bernard. A continuación se presenta dicho resultado:

Resultados del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Fregadero gran capacidad	Fregadero
Capacidad	A	33,33 %	0,67	0,33
Tipo de material	B	16,7 %	0,33	0,33
Resistencia	C	16,7 %	0,33	0,33
Fiabilidad del proveedor	D	33,3 %	0,67	0,67
TOTAL		100 %	2	1,67

Anexo 10.13 - Elección del sistema aéreo de rieles

La elección del sistema aéreo de rieles, es muy importante para el nuevo matadero municipal, ya que por este sistema se realizara el recorrido completo de las carcasas hasta la última etapa del proceso de faena. Para dicha elección se han considerado criterios generales importantes en la adquisición de cualquier sistema, como la fiabilidad del proveedor y el costo de adquisición. Pero para una decisión de esta envergadura se tiene que considerar criterios más específicos y propios del funcionamiento de dicho sistema. En este caso, para la selección del sistema aéreo de rieles se ha considerado el tipo de material de los rieles y de los elementos auxiliares, la tensión de la cadena, la tracción y el tipo de cadena. A continuación, se describe porque estos criterios específicos se han considerado importantes para dicha elección:

- **Tipo de material de los rieles.** Se considera importante evaluar este factor, debido a que el material debe ser resistente y capaz de soportar grandes masas sin sufrir ningún tipo de alteraciones, además de esto debe cumplir con el reglamento, en el que se basa el presente proyecto.
- **Tipo de material de los elementos auxiliares.** Igual que el material de los rieles, el tipo de material de los elementos auxiliares que conforman el sistema completo, debe ser resistente y capaz de soportar grandes masas sin sufrir ningún tipo de alteraciones.
- **Tensión de la cadena.** Permite que las carcasas puedan transportarse de forma aérea a lo largo del establecimiento.
- **Tracción.** Es la acción de tender a mover una cosa hacia el punto de donde procede el esfuerzo. En el caso del sistema de rieles, la tracción se realiza mediante un motorreductor planetario que permite conseguir la velocidad correspondiente

Los factores anteriormente mencionados, han sido incluidos en la siguiente matriz de enfrentamiento con la finalidad de determinar la ponderación que tiene cada uno de ellos:

Matriz de enfrentamiento de los criterios de selección

Descripción del factor	Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
Tipo de cadena	A		1	1	1	2	1	0	0	6	10,71 %
Tracción	B	1		1	1	2	1	0	2	7	12,50 %
Tipo de material de los rieles	C	1	1		1	2	1	1	2	9	16,07 %
Tipo de material de los elementos auxiliares	D	1	1	1		2	1	1	2	9	16,07 %
Tiempo de garantía	E	0	0	0	0		0	1	1	2	3,57 %
Tensión de cadena	F	1	1	1	1	2		0	0	6	10,71 %
Fiabilidad del proveedor	G	2	2	1	1	1	2		1	10	17,86 %
Costo de adquisición	H	2	0	0	0	1	2	1		7	12,50 %
TOTAL										12	100 %



Una vez obtenida la ponderación para cada criterio, se procede a determinar los puntajes para cada una de las alternativas de compra, comparando las fichas técnicas de ambos sistemas de rieles. La puntuación que se obtuvo se muestra a continuación:

Puntaje obtenido para cada alternativa de compra

Factor de selección	Bernard – Sistema de transporte aéreo	Buma S.L - Sistema de transporte aéreo
Tipo de cadena	2	2
Tracción	2	2
Tipo de material de los rieles	2	1
Tipo de material de los elementos auxiliares	2	1
Tiempo de garantía	2	2
Tensión de cadena	2	2
Fiabilidad del proveedor	2	2
Costo de adquisición	2	1
TOTAL	16	13

Las fichas técnicas con las cuales se determinó el puntaje anterior se presentan a continuación.

Ficha técnica de las alternativas del sistema aéreo de rieles

Especificaciones técnicas	Empresas	
	Empresa	Buma S.L - Sistema de transporte aéreo
Imagen		
Tipo de cadena	La cadena utilizada es del tipo X-458 forjada de 4" y va guiada por los perfiles UPN mediante ruedas de polietileno de los cuales cuelgan los empujadores.	La cadena utilizada es del tipo X-458 forjada de 4" y va guiada por los perfiles UPN mediante ruedas de polietileno
Tracción	La tracción se realiza mediante transmisión directa con motorreductor planetario de forma que podemos conseguir la velocidad correspondiente	La tracción se realiza mediante transmisión directa con motorreductor planetario
Tipo de material de los rieles	Fabricados mediante perfiles UPN en acero F-111, recibiendo un tratamiento superficial posterior de galvanizado.	Este sistema de aleación de aluminio asegura la máxima estabilidad, al limitar las soldaduras en la instalación.
Tipo de material de los elementos auxiliares	Todos los elementos auxiliares de transmisión (coronas, casquillos, etc.) están fabricados en F-114.	Estos perfiles obtenidos por extrusión son de aleación de aluminio AGST5.
Tiempo de garantía	5 años	5 años
Tensión de cadena	La tensión de la cadena se realiza mediante un cilindro elástico. El accionamiento de dicho cilindro se realiza mediante aire comprimido a presión de 4 bares	La tensión de la cadena se realiza mediante un cilindro elástico.
Fiabilidad del proveedor	Cuenta con 27 años de experiencia en el rubro y con certificaciones que lo acreditan	Más de cincuenta años de presencia en el sector metalúrgico
Costo de adquisición	S/ 23 750	S/ 25 500
Otras especificaciones	340 mm /vacuno 200 mm /porcino o caprino	340 mm /vacuno 200 mm /porcino o caprino

Fuente: Adaptado de José Bernard [24]

Adaptado de Buma S.L. [33]

Por último, con el puntaje y la ponderación obtenida, se realiza el producto de ambos. El resultado muestra que la mejor opción es el sistema de transporte aéreo de la empresa Bernard, como se muestra a continuación:

Resultados del proceso de selección del polipasto de elevación

Descripción del factor de selección	Factor	Ponderación	Bernard – Sistema de transporte aéreo	Buma S.L - Sistema de transporte aéreo
Tipo de cadena	A	10,71 %	0,21	0,21
Tracción	B	12,50 %	0,25	0,25
Tipo de material de los rieles	C	16,07 %	0,32	0,16
Tipo de material de los elementos auxiliares	D	16,07 %	0,32	0,16
Tiempo de garantía	E	3,57 %	0,07	0,07
Tensión de cadena	F	10,71 %	0,21	0,21
Fiabilidad del proveedor	G	17,86 %	0,36	0,36
Costo de adquisición	H	12,50 %	0,25	0,13
TOTAL		100 %	2	1,55

Anexo 11 - Demanda proyectada mensual de los animales de abasto

Para determinar la demanda proyectada mensual de las tres especies sacrificadas en el establecimiento, se realizó lo siguiente: con la demanda histórica mensual de 2009 -2018, se determinó una participación de cada mes según el número total de cabezas sacrificadas en cada año. Una vez obtenida dicha participación, se determinó un promedio por mes de los 10 años analizados (2009-2018), dicho promedio permitió realizar la multiplicación con la demanda proyectada anual, determinada anteriormente, con lo cual se obtuvo la siguiente:

Anexo 11.1 – Demanda proyectada mensual del ganado vacuno

Mes	Años proyectados (2021 -2040)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Enero	304	308	311	314	318	321	324	328	331	334
Febrero	305	309	312	315	319	322	325	329	332	335
Marzo	305	308	312	315	319	322	325	329	332	335
Abril	304	307	311	314	317	321	324	327	331	334
Mayo	304	307	311	314	317	321	324	327	331	334
Junio	305	308	311	315	318	321	325	328	331	335
Julio	304	307	311	314	317	321	324	327	331	334
Agosto	305	308	312	315	318	322	325	328	332	335
Setiembre	304	308	311	314	318	321	324	328	331	334
Octubre	304	308	311	314	318	321	324	328	331	334
Noviembre	303	306	309	313	316	319	323	326	329	333
Diciembre	303	307	310	313	317	320	323	327	330	333
TOTAL	3 651	3 691	3 731	3 771	3 811	3 851	3 891	3 931	3 971	4 011
MES	Años proyectados (2031 – 2040)									
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Enero	338	341	344	348	351	354	358	361	364	368
Febrero	339	342	345	349	352	355	359	362	365	369
Marzo	339	342	345	349	352	355	359	362	365	369
Abril	337	341	344	347	351	354	357	361	364	367
Mayo	337	341	344	347	351	354	357	361	364	367
Junio	338	341	345	348	351	355	358	361	365	368
Julio	337	340	344	347	350	354	357	360	364	367
Agosto	338	342	345	348	352	355	358	362	365	368
Setiembre	338	341	344	348	351	354	358	361	364	368
Octubre	338	341	344	347	351	354	357	361	364	367
Noviembre	336	339	342	346	349	352	356	359	362	366
Diciembre	337	340	343	347	350	353	356	360	363	366
TOTAL	4 051	4 090	4 130	4 170	4 210	4 250	4 290	4 330	4 370	4 410

Anexo 11.2 – Demanda proyectada mensual del ganado porcino

Mes	Años proyectados (2021 -2030)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Enero	98	100	101	102	104	105	107	108	109	111
Febrero	100	101	102	104	105	106	108	109	110	112
Marzo	100	101	102	104	105	106	108	109	110	112
Abril	99	100	101	103	104	106	107	108	110	111
Mayo	98	99	100	102	103	105	106	107	109	110
Junio	98	99	100	102	103	104	106	107	108	110
Julio	98	99	100	102	103	104	106	107	108	110
Agosto	99	100	102	103	105	106	107	109	110	111
Setiembre	99	100	101	103	104	105	107	108	110	111
Octubre	99	100	102	103	104	106	107	108	110	111
Noviembre	99	100	102	103	105	106	107	109	110	111
Diciembre	99	100	102	103	104	106	107	108	110	111
TOTAL	1 184	1 200	1 216	1 233	1 249	1 265	1 282	1 298	1 314	1 330
MES	Años proyectados (2031 – 2040)									
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Enero	112	113	115	116	117	119	120	121	123	124
Febrero	113	115	116	117	119	120	121	123	124	126
Marzo	113	115	116	117	119	120	121	123	124	125
Abril	112	114	115	116	118	119	121	122	123	125
Mayo	111	113	114	115	117	118	119	121	122	123
Junio	111	112	114	115	116	118	119	120	122	123
Julio	111	113	114	115	117	118	119	121	122	123
Agosto	113	114	115	117	118	120	121	122	124	125
Setiembre	112	114	115	116	118	119	120	122	123	124
Octubre	112	114	115	117	118	119	121	122	123	125
Noviembre	113	114	115	117	118	120	121	122	124	125
Diciembre	112	114	115	117	118	119	121	122	123	125
TOTAL	1 347	1 363	1 379	1 396	1 412	1 428	1 445	1 461	1 477	1 493

Anexo 11.3 – Demanda proyectada mensual del ganado caprino

Mes	Años proyectados (2021 -2030)									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Enero	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32
Febrero	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31
Marzo	27	28	28	29	29	29	30	30	31	31
Abril	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36
Mayo	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34
Junio	30	31	31	32	32	32	33	33	34	35
Julio	29	30	30	31	31	32	32	33	33	34
Agosto	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34
Setiembre	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35
Octubre	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36
Noviembre	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35
Diciembre	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35
TOTAL	354	360	366	372	377	383	389	395	401	407
MES	Años proyectados (2031 -2040)									
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Enero	33	33	33	34	34	35	35	36	36	37
Febrero	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36
Marzo	32	32	33	33	33	34	34	35	35	36
Abril	36	37	37	38	38	39	40	40	41	41
Mayo	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38
Junio	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39
Julio	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38
Agosto	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39
Setiembre	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40
Octubre	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41
Noviembre	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40
Diciembre	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40
TOTAL	413	418	424	430	436	442	448	454	460	465

Anexo 12 – Peso promedio de los animales de abasto

El peso promedio de los animales de abasto se determinó analizando los meses en que se sacrifica la mayor, menor y la cantidad intermedia de animales sacrificados en el año 2018.

Anexo 12.1 - Peso del ganado vacuno en el mes de enero de 2018

[illegible]

Anexo 12.3 – Peso del ganado vacuno en el mes de julio de 2018

JULIO	Peso de los animales sacrificados (kg)							
	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6	Animal 7	Animal 8
Día 1	168	165	161	166	167	167	164	-
Día 2	167	168	168	167	163	166	162	-
Día 3	165	160	164	165	162	160	164	-
Día 4	167	160	167	167	162	168	-	-
Día 5	163	167	168	164	167	167	-	-
Día 6	165	167	165	165	166	160	-	-
Día 7	167	168	163	168	166	165	168	-
Día 8	164	161	160	165	163	166	162	-
Día 9	162	162	165	163	162	165	166	-
Día 10	162	164	164	164	162	161	-	-
Día 11	162	167	164	161	160	165	-	-
Día 12	161	167	161	162	162	164	-	-
Día 13	164	160	167	161	162	166	161	-
Día 14	165	163	161	166	167	161	164	-
Día 15	161	163	162	161	168	162	166	-
Día 16	168	166	168	168	167	166	164	-
Día 17	160	164	167	162	161	168	-	-
Día 18	161	168	168	164	166	166	-	-
Día 19	167	160	164	161	166	160	164	-
Día 20	161	160	161	163	162	163	167	-
Día 21	166	165	166	168	165	165	160	-
Día 22	162	168	161	161	167	161	165	-
Día 23	161	167	163	164	162	168	166	-
Día 24	164	160	165	164	168	161	165	-
Día 25	167	161	168	163	163	168	165	-
Día 26	162	168	164	160	160	161	168	-
Día 27	160	164	167	160	163	165	166	-
Día 28	162	168	162	168	161	166	168	162
Día 29	160	167	161	161	165	168	164	165
Día 30	160	160	166	160	161	162	165	168
Día 31	168	162	167	165	165	162	161	160
Promedio del peso mensual = 164,08 kg								

Una vez que se obtuvo el promedio del peso mensual de los meses anteriormente mostrados, se realizó un promedio de los mismos obteniendo como resultado 160 kg como peso promedio mensual para el año 2018 en el caso del ganado vacuno.

Anexo 12.4 - Peso del ganado porcino en el mes de diciembre de 2018

DICIEMBRE	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	DICIEMBRE	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4
Día 1	118	122	124	-	Día 17	124	122	122	-
Día 2	118	116	115	-	Día 18	117	117	116	122
Día 3	120	116	125	-	Día 19	115	115	125	-
Día 4	115	116	122	-	Día 20	123	123	124	125
Día 5	123	114	114	122	Día 21	125	118	120	-
Día 6	121	117	124	-	Día 22	120	117	124	-
Día 7	114	123	114	-	Día 23	115	119	115	-
Día 8	118	122	118	-	Día 24	121	117	124	125
Día 9	123	119	122	118	Día 25	123	119	115	122
Día 10	122	122	118	-	Día 26	124	114	121	-
Día 11	119	123	123	-	Día 27	117	118	125	-
Día 12	123	119	115	-	Día 28	122	117	122	115
Día 13	125	123	120	119	Día 29	118	119	120	-
Día 14	115	122	123	-	Día 30	123	123	120	-
Día 15	120	120	124	122	Día 31	115	121	114	110
Día 16	124	114	120	-	Peso promedio = 119,8 kg				

Anexo 12.5 - Peso del ganado porcino en el mes de enero de 2018

ENERO	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	ENERO	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4
Día 1	123	122	122	-	Día 17	122	123	-	-
Día 2	123	125	-	-	Día 18	123	122	-	-
Día 3	123	125	-	-	Día 19	123	121	122	-
Día 4	122	120	125	-	Día 20	123	124	123	-
Día 5	121	121	-	-	Día 21	121	119	-	-
Día 6	123	121	122	125	Día 22	121	125	123	127
Día 7	121	125	-	-	Día 23	125	122	124	-
Día 8	121	121	121	119	Día 24	122	122	-	-
Día 9	121	122	125	-	Día 25	121	118	-	-
Día 10	121	122	-	-	Día 26	125	124	123	118
Día 11	122	125	-	-	Día 27	123	124	122	-
Día 12	121	123	125	120	Día 28	124	125	125	-
Día 13	124	121	121	-	Día 29	124	122	-	-
Día 14	125	122	123	125	Día 30	125	124	124	-
Día 15	122	125	123	-	Día 31	125	123	-	-
Día 16	122	125	123	-	Peso promedio = 122,73 kg				

Anexo 12.6 - Peso del ganado porcino en el mes de julio de 2018

JULIO	Anima 11	Anima 12	Anima 13	Anima 14	JULIO	Anima 11	Anima 12	Anima 13	Anima 14
Día 1	116	117	119	118	Día 17	114	120	114	-
Día 2	114	118	119	-	Día 18	118	117	121	-
Día 3	119	121	121	-	Día 19	118	116	118	112
Día 4	117	118	-	119	Día 20	119	114	119	113
Día 5	119	114	116	114	Día 21	120	118	120	-
Día 6	119	114	118	-	Día 22	120	116	120	112
Día 7	121	118	-	-	Día 23	116	118	120	121
Día 8	121	115	-	-	Día 24	118	120	118	-
Día 9	117	117	119	-	Día 25	119	118	119	-
Día 10	116	120	-	-	Día 26	114	119	115	-
Día 11	114	116	119	-	Día 27	120	115	120	117
Día 12	118	118	-	114	Día 28	119	116	120	-
Día 13	116	120	120	-	Día 29	116	121	116	113
Día 14	121	116	-	-	Día 30	117	119	120	-
Día 15	115	118	-	-	Día 31	115	115	116	-
Día 16	121	119	120	115	Peso promedio = 117,55 kg				

Una vez que se obtuvo el promedio del peso mensual de los meses anteriormente mostrados, se realizó un promedio de los mismos obteniendo como resultado 120 kg como peso promedio mensual para el año 2018 en el caso del ganado porcino.

Anexo 12.7 - Peso del ganado caprino en el mes de enero de 2018

Enero	Animal 1	Animal 2	Enero	Animal 1	Animal 2
Día 1	-	-	Día 17	-	-
Día 2	87	-	Día 18	89	-
Día 3	-	-	Día 19	95	-
Día 4	89	-	Día 20	95	-
Día 5	90	-	Día 21	84	-
Día 6	-	-	Día 22	95	-
Día 7	-	-	Día 23	88	-
Día 8	-	-	Día 24	95	92
Día 9	-	-	Día 25	91	-
Día 10	-	-	Día 26	95	95
Día 11	-	-	Día 27	95	-
Día 12	-	-	Día 28	91	-
Día 13	89	-	Día 29	92	-
Día 14	95	-	Día 30	90	-
Día 15	95	88	Día 31	86	-
Día 16	-	-	Peso promedio = 91,3 kg		

Anexo 12.8 - Peso del ganado caprino en el mes de diciembre de 2018

DICIEMBRE	Animal 1	Animal 2	DICIEMBRE	Animal 1	Animal 2
Día 1	93	-	Día 17	91	92
Día 2	92	82	Día 18	86	91
Día 3	88	-	Día 19	91	-
Día 4	-	-	Día 20	85	-
Día 5	90	-	Día 21	91	-
Día 6	93	88	Día 22	88	-
Día 7	-	-	Día 23	89	-
Día 8	85	85	Día 24	90	-
Día 9	92	-	Día 25	-	-
Día 10	91	-	Día 26	-	-
Día 11	88	-	Día 27	93	-
Día 12	-	-	Día 28	90	-
Día 13	-	-	Día 29	89	89
Día 14	89	-	Día 30	89	-
Día 15	85	-	Día 31	88	-
Día 16	93	86	Peso promedio = 89,12 kg		

Anexo 12.9 - Peso del ganado caprino en el mes de julio de 2018

JULIO	Animal 1	Animal 2	JULIO	Animal 1	Animal 2
Día 1	88	-	Día 17	86	-
Día 2	90	-	Día 18	-	-
Día 3	-	-	Día 19	-	-
Día 4	-	-	Día 20	87	-
Día 5	-	-	Día 21	85	85
Día 6	95	-	Día 22	-	87
Día 7	-	-	Día 23	-	89
Día 8	-	-	Día 24	92	90
Día 9	92	-	Día 25	92	-
Día 10	92	89	Día 26	85	-
Día 11	92	93	Día 27	90	90
Día 12	-	-	Día 28	91	-
Día 13	87	-	Día 29	92	-
Día 14	-	-	Día 30	92	-
Día 15	-	-	Día 31	86	93
Día 16	86	-	Peso promedio = 89,48 kg		

Una vez que se obtuvo el promedio del peso mensual de los meses anteriormente mostrados, se realizó un promedio de los mismos obteniendo como resultado 90 kg como peso promedio mensual para el año 2018 en el caso del ganado caprino.